

**MODELLIERUNG, ENTWICKLUNG UND NUTZUNG
EINES DATA WAREHOUSE FÜR MEDIZINISCHE
COMMUNICATION CENTERS**

DISSERTATION

zur Erlangung der Würde eines

Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften,

vorgelegt der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät

der Universität Freiburg (Schweiz)

von

Andreea Ionas

aus Rumänien

Genehmigt von der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät

am 27. Mai 2008 auf Antrag von

Herrn Prof. Dr. Andreas Meier (erster Referent) und

Frau Prof. Dr. Stephanie Teufel (zweite Referentin)

Freiburg, Schweiz

2008

Mit der Annahme einer Dissertation beabsichtigt die Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät der Universität Freiburg nicht, zu den darin enthaltenen wissenschaftlichen Meinungen der Verfasserin Stellung zu nehmen (Fakultätsbeschluss vom 23. Januar 1990).

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die zum Abschluss dieser Arbeit beigetragen haben. Mein ganz besonderer Dank geht an meinem Doktorvater Prof. Dr. Andreas Meier für seine wissenschaftliche Betreuung, Anregungen und Kritik sowie dem sehr guten Arbeitsklima. Neben der wissenschaftlichen Betreuung hat mich Prof. Meier mit seiner Freundschaft, Zuversicht, Vertrauen und Verständnis unterstützt und motiviert die Arbeit abzuschliessen, wofür ich ihm sehr dankbar bin. Ein grosses Dankeschön an Prof. Dr. Stephanie Teufel für die Übernahme des Korreferats und die wertvollen Verbesserungsvorschläge und Anregungen. Den Kollegen am Lehrstuhl möchte ich für das produktive und freundschaftliche Arbeitsklima, Ideen und Kritik danken.

Der praktische Teil dieser Arbeit entstand in Kooperation mit der Firma medi24. An dieser Stelle möchte ich mich bei den Kollegen von medi24 für die gute Zusammenarbeit bedanken. Ein besonderer Dank geht an Herrn Andreas Meer, der durch seine Forschungsorientierung und Ideen den praktischen Teil dieser Arbeit unterstützt hat.

Meinen Eltern möchte ich dafür danken, dass sie an mich geglaubt haben und mich in meinen Entscheidungen stets unterstützt haben. Schliesslich möchte ich ganz besonders meinem Mann danken, der mich während den Dissertationsjahren unterstützt, ermutigt und aufgebaut hat.

Zusammenfassung

Das heutige Gesundheitssystem wird von den vielen Akteuren, den komplexen Beziehungen, den anspruchsvollen Patienten sowie dem veränderten Gesundheitsbewusstsein geprägt. Medizinische Communication Centers können als zentraler Kontaktpunkt zwischen Gesundheitssystem und Bevölkerung dienen. Durch die verschiedenen angebotenen medizinischen Dienstleistungen und die permanente Erreichbarkeit werden medizinische Communication Centers zu wichtigen Institutionen für eine bevölkerungsorientierte Versorgung. Für die ganzheitliche Betreuung der Patienten/Versicherten müssen die Daten der Patienten/Versicherten an einer zentralen Stelle gespeichert werden. Data Warehouse Systeme ermöglichen die integrierte Speicherung der Daten und deren Auswertung. Bei einem Kontakt mit dem medizinischen Communication Center sind die Patienten-/Versichertendaten aus den früheren Kontakten bekannt und die Patienten/Versicherten können passend angesprochen und beraten werden.

Die vorliegende Arbeit beschreibt den Einsatz von Data Warehouse Systemen für medizinische Communication Centers. Dabei wird der gesamte Prozess der Data Warehouse Entwicklung – Erhebung der Anforderungen an das Data Warehouse, Modellierung und Implementierung des Data Warehouse, Applikationen zur Auswertung der Data Warehouse Daten – betrachtet. Das entwickelte Data Warehouse unterstützt die Kommunikation mit den Patienten/Versicherten sowie die Qualität und Effizienz der angebotenen Dienstleistungen und Prozessen im medizinischen Communication Center. Mittels des entwickelten Data Warehouse Modells und der Auswertungsapplikationen können Daten bezüglich Beschwerden und bezogener Dienstleistungen, schweizweit und zeitbezogen, einfach und in Abhängigkeit von unterschiedlichen Analyse Kriterien visualisiert werden. Weiterhin können verschiedene Mitarbeiter bezogene Kennzahlen berechnet und das Reporting für die Vertragspartner zur Verfügung gestellt werden.

Data Warehouse Systeme sind im Gesundheitsbereich, im Vergleich zu anderen Bereichen, weniger stark verbreitet. Das in der Arbeit beschriebene Data Warehouse zeigt das Potential und die Vorteile des Einsatzes solcher Systeme in medizinische Communication Centers und somit auch im Gesundheitswesen.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | EINLEITUNG..... | 1 |
| 1.1 | Ausgangslage und Motivation..... | 1 |
| 1.2 | Lösungsansätze..... | 3 |
| 1.3 | Ziel und Forschungsfragen der Dissertation | 6 |
| 1.4 | Vorgehensweise und Aufbau der Dissertation | 6 |
| 2 | DAS GESUNDHEITSWESEN – EIN KOMPLEXES UMFELD..... | 11 |
| 2.1 | Komplexes Gesundheitswesen..... | 12 |
| 2.1.1 | Besonderheiten des Gesundheitsmarktes..... | 12 |
| 2.1.2 | Akteure des Gesundheitssystems..... | 14 |
| 2.1.3 | Patienten/Versicherte/Kunden: die Nachfrager im Gesundheitsmarkt..... | 16 |
| 2.2 | Auf dem Weg zum Patient Relationship Management | 19 |
| 2.2.1 | Definition und Herausforderungen des Patient Relationship Managements | 20 |
| 2.2.2 | PRM in der Pharmaindustrie und bei den Krankenversicherungen . | 24 |
| 2.2.3 | PRM bei Krankenhäusern..... | 26 |
| 2.2.4 | Operatives, kollaboratives und analytisches PRM | 29 |
| 2.3 | Datenschutz | 32 |
| 3 | MEDIZINISCHE COMMUNICATION CENTERS..... | 37 |
| 3.1 | Definitionen der und Übersicht über die MCCs..... | 37 |
| 3.1.1 | Von der Telefoniezentrale zum Communication Center | 37 |
| 3.1.2 | Medizinische Communication Centers: Definition und Übersicht... | 40 |
| 3.2 | Positionierung der MCCs im Gesundheitsmarkt und angebotene Dienstleistungen..... | 42 |
| 3.2.1 | Positionierung der MCCs im Gesundheitsmarkt | 42 |
| 3.2.2 | Dienstleistungen der MCCs..... | 44 |
| 3.2.3 | ICPC-Kodierung..... | 52 |
| 3.3 | Kommunikationskanäle und eingesetzte Technologien | 54 |
| 3.3.1 | Prozessablauf im MCC..... | 56 |
| 3.3.2 | Eingesetzte Technologien in MCCs | 60 |
| 3.4 | Die Balanced Scorecard zur Unterstützung der Qualitätssicherung in MCCs | 64 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 3.5 | Standards und Datenschutz in MCCs..... | 72 |
| 3.5.1 | EDÖB | 73 |
| 3.5.2 | HON..... | 74 |
| 3.5.3 | URAC | 76 |
| 4 | DATA WAREHOUSE GRUNDLAGEN..... | 81 |
| 4.1 | Definition und Anforderungen | 82 |
| 4.2 | Architektur | 85 |
| 4.2.1 | Datenquellen und Datenintegration | 86 |
| 4.2.2 | Data Warehouse Datenbank, Data Cubes und Auswertungswerkzeuge..... | 89 |
| 4.2.3 | Metadaten und Archivdaten..... | 90 |
| 4.3 | Modellierung und Schema | 92 |
| 4.3.1 | Konzeptionelle, logische und physikalische Modellierungsebene ... | 92 |
| 4.3.2 | Fakten, Attribute/Dimensionen und Schemas | 93 |
| 4.3.3 | Dimensions- und Faktentabellen | 99 |
| 4.4 | Operationen im Data Warehouse | 101 |
| 4.5 | Vorgehensweise beim Aufbau eines Data Warehouse..... | 102 |
| 4.5.1 | Projektplanung und Anforderungen an das Data Warehouse..... | 103 |
| 4.5.2 | Design und Implementierung | 106 |
| 4.5.3 | Einführung, Betrieb und Erweiterung des Data Warehouse..... | 107 |
| 5 | DATA WAREHOUSE FÜR EIN MEDIZINISCHES COMMUNICATION CENTER..... | 109 |
| 5.1 | Einsatzmöglichkeit von Data Warehouse Technologien im medizinischen Umfeld | 110 |
| 5.2 | Anforderungen an das MCC Data Warehouse..... | 113 |
| 5.2.1 | Anspruchsgruppen des MCC Data Warehouse | 113 |
| 5.2.2 | Ist/Soll-Situation der Informationsbereitstellung | 115 |
| 5.2.3 | Notwendige Informationsinhalte | 118 |
| 5.3 | Modellierung und Schema | 121 |
| 5.3.1 | Modellierung | 121 |
| 5.3.2 | Schema..... | 134 |
| 5.4 | Operationen im Data Warehouse | 136 |
| 5.5 | Visualisierungsmöglichkeiten und Auswertungen im Data Warehouse | 138 |
| 5.5.1 | Auswertungen mittels des Excel Front End | 139 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.5.2 | Visualisierung der Daten mittels Clustering Algorithmus | 145 |
| 5.5.3 | Visualisierung der Daten mittels ICPC Code View | 148 |
| 5.5.4 | Visualisierung der Daten mittels DWMap | 154 |
| 6 | IMPLEMENTIERUNG | 157 |
| 6.1 | Von den Datenquellen zu den Data Cubes | 157 |
| 6.1.1 | Datenquellen, Datenbeschaffungsbereich und Datenübertragung.. | 157 |
| 6.1.2 | Analysis Services..... | 162 |
| 6.1.3 | Data Warehouse Datenbank | 164 |
| 6.1.4 | Data Warehouse Modell Implementierung..... | 169 |
| 6.2 | Excel Front End..... | 173 |
| 6.3 | Systemanforderungen..... | 175 |
| 6.4 | Stärken und Schwächen | 176 |
| 7 | ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK | 181 |
| 7.1 | Nutzenbetrachtung | 181 |
| 7.2 | Zielerreichung | 184 |
| 7.3 | Ausblick | 186 |
| 8 | LITERATURVERZEICHNIS | 189 |
| 9 | ANHANG | 211 |
| 9.1 | Anhang 1 | 211 |
| 9.2 | Anhang 2 | 219 |

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Abb. 1.1: Heutiges Gesundheitssystem und abgeleitete Herausforderungen..... | 3 |
| Abb. 1.2: Lösungsansätze – Grundsteine der Dissertation..... | 5 |
| Abb. 1.3: Vorgehensweise bei der Dissertation | 7 |
| Abb. 1.4: Aufbau der Arbeit..... | 8 |
| Abb. 2.1: Grundstruktur des Gesundheitswesens..... | 15 |
| Abb. 2.2: Bedürfnispyramide der Patienten im Krankenhaus..... | 27 |
| Abb. 2.3: Kollaboratives, operatives und analytisches PRM | 30 |
| Abb. 3.1: Von der Telefonzentrale zum Communication Center..... | 39 |
| Abb. 3.2: Übersicht medizinische Communication Centers..... | 41 |
| Abb. 3.3: MCC: zwischen Patienten/Versicherten und Gesundheitsmarkt..... | 42 |
| Abb. 3.4: Zentrale Ablage der Daten im MCC..... | 44 |
| Abb. 3.5: Dienstleistungen eines MCC | 44 |
| Abb. 3.6: Struktur des ICPC Klassifizierungssystem..... | 53 |
| Abb. 3.7: ICPC-Kodierung..... | 53 |
| Abb. 3.8: Kommunikationsplattform..... | 55 |
| Abb. 3.9: Telefonkontakt im MCC..... | 57 |
| Abb. 3.10: E-Mail-Kontakt im MCC..... | 58 |
| Abb. 3.11: Internet Kontakt im MCC..... | 59 |
| Abb. 3.12: Ursache-Wirkungs-Beziehungen der MCC Balanced Scorecard..... | 65 |
| Abb. 4.1: Subjektorientierung | 82 |
| Abb. 4.2: Integration..... | 82 |
| Abb. 4.3: Unveränderbarkeit | 83 |
| Abb. 4.4: Historisierung | 83 |
| Abb. 4.5: Data Warehouse Architektur | 85 |
| Abb. 4.6: Dimension Region und Zeit..... | 94 |
| Abb. 4.7: Umsatz nach Kanton, Produkt und Monat..... | 95 |
| Abb. 4.8: Snowflake-Schema | 96 |
| Abb. 4.9: Star-Schema..... | 97 |
| Abb.4.10: Galaxy-Schema..... | 98 |
| Abb. 4.11: Vorteile und Nachteile der Snowflake-, Star- und Galaxy-Schemata..... | 99 |
| Abb. 4.12: Dimensionstabelle Region..... | 100 |
| Abb. 4.13: Faktentabelle..... | 100 |

| | |
|--|-----|
| Abb. 4.14: Drill-down | 101 |
| Abb. 4.15: Roll-up | 101 |
| Abb. 4.16: Slice & Dice..... | 102 |
| Abb. 4.17: Pivotieren..... | 102 |
| Abb. 4.18. Vorgehensweise beim Aufbau eines Data Warehouse | 103 |
| Abb. 5.1: Informationszustellung nach den entsprechenden Anspruchsgruppen..... | 116 |
| Abb. 5.2: Vereinfachtes Data Warehouse Modell..... | 123 |
| Abb. 5.3: Das Data Warehouse Modell im Detail..... | 124 |
| Abb. 5.4: MsRegion..... | 125 |
| Abb. 5.5: Data Warehouse Modell für Diabetes Patienten..... | 135 |
| Abb. 5.6: Das Galaxy-Schema | 137 |
| Abb. 5.7: Drill-down und Roll-up | 138 |
| Abb. 5.8: Slice and Dice | 139 |
| Abb. 5.9: Pivotieren..... | 139 |
| Abb. 5.10: Analysemöglichkeiten der Daten..... | 140 |
| Abb. 5.11: Anzahl Dienstleistungen nach Altersgruppe und Geschlecht..... | 141 |
| Abb. 5.12: Anzahl Dienstleistungen nach Dienstleistungstyp und Altersgruppe..... | 142 |
| Abb. 5.13: Einstufung der Telefontragen nach Altersgruppe..... | 143 |
| Abb. 5.14: Abhängigkeit der Beschwerden von Geschlecht und Altersgruppe | 144 |
| Abb. 5.15: Abhängigkeiten der Beschwerden vom Monat | 145 |
| Abb. 5.16: Abhängigkeit der Beschwerden vom Kanton | 145 |
| Abb. 5.17: Abhängigkeit der Beschwerden von Sprachregion oder Stadt/Land-Wohnregion | 146 |
| Abb. 5.18: Abhängigkeit der Zufriedenheit der Patienten/Versicherten von Geschlecht und Altersgruppe..... | 147 |
| Abb. 5.19: Datenanalyse mit der Clustering Methode von Analysis Services..... | 148 |
| Abb. 5.20: 5 Cluster zur Datenanalyse | 149 |
| Abb. 5.21: Die drei Kriterien der generalisierten Case-View-Methode..... | 150 |
| Abb. 5.22: Kontakte nach ICPC Kodierung und Dienstleistung | 152 |
| Abb. 5.23: Kontakte nach ICPC Kodierung und Geschlecht | 154 |
| Abb. 5.24: Kontakte nach ICPC Kodierung und Geschlecht, für die Altersgruppe 36-45 | 155 |
| Abb. 5.25: Nutzungsraten zu zwei verschiedenen Zeitpunkten | 157 |
| Abb. 6.1: Data Warehouse Architektur | 160 |

| | |
|---|-----|
| Abb. 6.2: Eindeutige Primärschlüssel..... | 161 |
| Abb. 6.3: Datentypkonvertierungen | 162 |
| Abb. 6.4: Bildung von Altersgruppen | 162 |
| Abb. 6.5: Integration von Zusatzinformationen | 163 |
| Abb. 6.6: Analysis Services: Server und Client Architektur..... | 165 |
| Abb. 6.7: Data Warehouse Datenbank | 167 |
| Abb. 6.8: Analysis Manager | 172 |
| Abb. 6.9: Cube Editor..... | 174 |
| Abb. 6.10: ICPC Code View | 175 |
| Abb. 6.11: DWMap Architektur..... | 176 |
| | |
| Tabelle 4.1: Unterschiede zwischen operativen Datenbanken und Data Warehouses..... | 84 |
| Tabelle 5.1: Ist-Situation der Informationsbereitstellung..... | 116 |
| Tabelle 5.2: Anforderungen an das Data Warehouse..... | 117 |

EINLEITUNG

- 1.1 AUSGANGSLAGE UND MOTIVATION
 - 1.2 LÖSUNGSANSÄTZE
 - 1.3 ZIEL UND FORSCHUNGSFRAGEN DER DISSERTATION
 - 1.4 AUFBAU DER DISSERTATION
-

1.1 AUSGANGSLAGE UND MOTIVATION

Früher gab es den Arzt und den Patienten, die Beziehung zwischen beiden basierte auf Vertrauen und guter Kommunikation. Der Arzt wusste oft alles, was zur Pflege seiner Patienten notwendig war, auswendig. Die Konsultationen fanden in der Arztpraxis in seltenen Fällen beim Patienten zu Hause oder, in Notfällen, im Krankenhaus statt. Der Patient wusste immer, an wen er sich wenden musste, wenn es ihm schlecht ging.

Heute charakterisiert sich das Gesundheitssystem durch:

- *Komplexität*: Fortschritte in der Medizin, eine wachsende Spezialisierung der Pflege und höhere Erwartungen der Bevölkerung gegenüber dem Gesundheitswesen bewirken, dass die Bevölkerung vermehrt mit unterschiedlichen Akteuren des Gesundheitssystems in Kontakt kommt [SD06]. Die vielen Leistungserbringer, die verschiedenen Spezialisierungen und Tätigkeitsbereiche tragen dazu bei, dass Patienten viel Zeit und Geduld aufbringen müssen und oft überfordert damit sind, die richtige Ansprechperson zu finden.
- *Fragmentierung*: Die grosse Anzahl Leistungserbringer und Spezialisten, die unterschiedlichen medizinische Dienstleistungen und Therapien bewirken dass Patientendaten an verschiedenen Orten gesammelt werden und verschiedene fragmentierte Patientenbilder entstehen. Das Gesundheitswesen ist komplex geworden. Die Patientenversorgung ist stark dividiert, Koordination und Informationsaustausch mit den Patienten sind mangelhaft. Ein ganzheitliches Gesundheitsbild des Patienten fehlt in den

meisten Fällen und dadurch die Möglichkeit, den Patienten auf adäquate Weise anzusprechen. Die Folge ist, dass die Patienten oft frustriert, alleine gelassen, unsicher und unzufrieden mit dem Gesundheitswesen sind. Weiterhin kann diese Kommunikationslücke zu medizinischen Fehlern und einer Gefährdung der Patientengesundheit führen [B03][LB06].

- *Konkurrenzdruck*: Die Leistungserbringer im Gesundheitsmarkt sind bemüht, ihre Patienten zu behalten, und müssen demnach neue und qualitativ hohe Dienstleistungen anbieten [S106][SD06].
- *Anspruchsvollere Patienten*: Der heutige Patient ist anspruchsvoller und informierter, neben einem Arzttermin beansprucht der Patient Gesundheitsinformationen per Telefon oder Internet. Weiterhin will er seine Krankheit verstehen und in den Entscheidungsprozess einbezogen werden [SD06].
- *Langzeitige/lebenslängliche Krankheiten*: Es existieren unterschiedliche Krankheiten wie Asthma, Diabetes, Herzinsuffizienz, unter denen Menschen über längere Zeiträume oder sogar das ganze Leben lang leiden. Dank medizinischer Fortschritte lassen sich diese Krankheiten in das Alltagsleben integrieren; Voraussetzung dafür sind professionelle Betreuung und aktive Teilnahme der betroffenen Personen [SD06][S07].
- *Steigerung des Gesundheitsbewusstseins*: Es finden unterschiedliche Kampagnen, z.B. bezüglich Rauchen, Übergewicht oder Sport statt. Sie sollen die Bevölkerung sensibilisieren und dazu motivieren, der Aufrechterhaltung ihrer Gesundheit die notwendige Beachtung zu schenken [B07][BG07][P07].
- *Explosion der Gesundheitskosten*: Die Kosten im schweizerischen Gesundheitswesen sind in den letzten Jahren ständig gestiegen: Zwischen 2000 und 2005 haben die Kosten durchschnittlich um 4,1 % jährlich zugenommen. Im Jahre 2005 betrugen die Kosten im schweizerischen Gesundheitswesen 52,9 Milliarden Franken, was 11,6 % des Bruttoinlandsprodukts darstellte. Die Gesundheitskosten für das Jahr 2006 werden auf 55 Milliarden Franken geschätzt, endgültige Ergebnisse werden erst 2008 verfügbar sein. Weiterhin werden die Kosten für 2007 auf 57,1 Milliarden und für 2008 auf 59,3 Milliarden Franken geschätzt, was zwischen 2005-2008 einem jährlichen Zuwachs von 3,9 % entspricht [SP07][PK07].

Aus den beschriebenen Merkmalen des Gesundheitswesens ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen (siehe Abb. 1.1): Zwischen Gesundheitssystem und Patienten ist ein zentraler Kontaktpunkt notwendig, und es müssen innovative und qualitativ hochwertige

Dienstleistungen angeboten werden. Weiterhin müssen die Leistungserbringer des Gesundheitsmarktes Beziehungen zu den Patienten aufbauen und pflegen. Ein anderer wichtiger Punkt ist die Notwendigkeit einer integrierten Datenbasis als Voraussetzung für eine optimale Patientenbetreuung, d.h. es sollten Doppeluntersuchungen vermieden und eine ganzheitliche Betreuung und ein ganzheitliches Patientenbild zur Grundlage medizinischen Handelns gemacht werden.

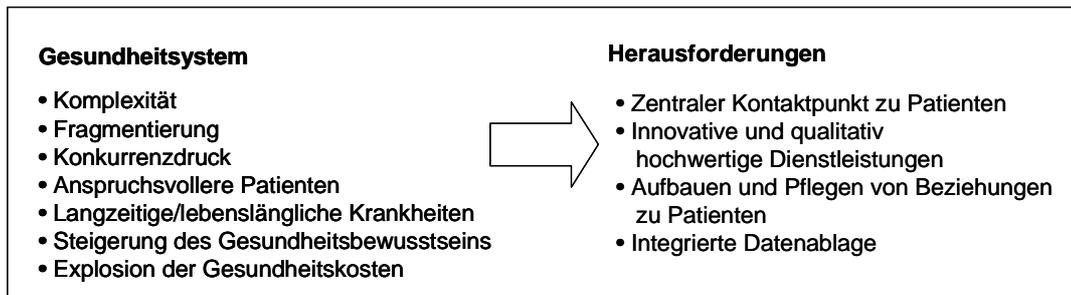


Abb. 1.1: Heutiges Gesundheitssystem und abgeleitete Herausforderungen

1.2 LÖSUNGSANSÄTZE

Aus den oben aufgezeigten Herausforderungen im Gesundheitssystem ergeben sich folgende Lösungsansätze:

- *Das medizinische Communication Center (MCC) als zentraler Kontaktpunkt zwischen Gesundheitssystem und Patienten/Versicherten:* Neben ihrer Rolle als zentrale Kontaktpunkte können MCCs medizinische Dienstleistungen anbieten oder unterstützen. In den MCCs beantworten Fachärzte, medizinisches und pharmazeutisches Fachpersonal medizinische Fragen der Patienten/Versicherten. Patienten/Versicherte werden in ihrer Suche nach Spezialisten, Kliniken oder bei alltäglichen Gesundheitsproblemen unterstützt. Es ist vorstellbar, dass nicht nur Laien sich mit Fragen an das medizinische Communication Center wenden, sondern auch Ärzte Fachinformationen aus bestimmten Medizinalbereichen erfragen können. Dafür müssen im medizinischen Communication Center Experten für die entsprechenden Bereiche existieren, die bei ihrer Arbeit von anerkannten medizinischen Informationssystemen und Datenbanken unterstützt werden.
- *Wichtigkeit der Aufbau und Pflege der Beziehungen zu Patienten/Versicherten:* Aufbau und Pflege der Patientenbeziehungen sind einerseits aus wirtschaftlichen Gründen, wie höhere Umsätze und geringere Kosten, andererseits für eine bessere Patienten-/Versichertenbetreuung, ein besseres Gesundheitsbewusstsein und -interesse sowie eine effektive Zusammenarbeit mit den Patienten/Versicherten wichtig. Eine Gewinnsituation

sowohl für Patienten/Versicherte wie auch für Leistungserbringer wird unter dem Begriff „Patient Relationship Management“ zusammengefasst.

- *Permanente Verfügbarkeit der Patienten-/Versichertendaten als Voraussetzung für eine optimale Patienten-/Versichertenbetreuung:* Für den Patienten/Versicherten ist es wichtig, dass er sein Anliegen einmalig darstellt und in der ganzen Organisation oder von allen involvierten Personen gemäss deren Zugriffsberechtigungen gekannt wird. Dabei spielen Datenschutz und Datensicherheit, insbesondere im Umgang mit medizinischen Daten, eine wichtige Rolle. Patienten-/Krankheitsgeschichte und frühere Kontaktinformationen sollten bekannt und bei der Kontaktaufnahme zugänglich sein. Die Daten müssen dafür integriert und über längere Zeitspannen gespeichert werden.

Diese Lösungsansätze werden durch folgende Elementen befürwortet:

- *Analysebedarf vorklinischer Daten:* In [D02] wird aufgezeigt, dass von 1000 Personen ungefähr 75 % medizinische Symptome aufweisen, von denen ungefähr ein Drittel einen Arzt konsultiert. Zu den Personen, welche einen Arzt konsultieren, werden Gesundheitsdaten gespeichert, welche dann analysiert werden können. Bezüglich der Personen, welche keinen Arzt aufsuchen, aber Krankheitssymptome aufweisen, werden keine Daten festgehalten. Diese Beschwerden/Symptome sind aber wichtig, da sie oft Schlussfolgerungen bezüglich zukünftiger Erkrankungen/Arztbesuche und ein allgemeines Gesundheitsbild ermöglichen. Patienten/Versicherte aus verschiedenen Regionen können ein MCC kontaktieren; existieren regionsspezifische Beschwerden/Infektionen, können diese im MCC festgestellt werden [CS04]. In [TE03] wird auf die Wichtigkeit der allgemeinen Gesundheitsüberwachung hingewiesen, und nach [CS04] und [RM03] können durch allgemeine Gesundheitsüberwachung eventuelle biologische Angriffe festgestellt werden. Weiterhin kann die Überwachung von Symptomen und Infektionsmerkmalen wichtige Hinweise bezüglich Epidemien oder Infektionen geben [TE03][EH03]. Die Daten, welche im Gesundheitswesen gesammelt werden, dienen hauptsächlich der Beantwortung administrativer Fragen, von Fragen zur Genforschung, zu bestimmten Krankheiten oder Viren und nur in seltenen Fällen der Evaluation der Grundversorgung, obwohl eine solche, wie oben aufgezeigt, ein wichtiger Bereich der Gesundheitsversorgung ist.
- *Interesse am Erheben und Analysieren der Krankheitssymptome der Bevölkerung:* Das Bundesamt für Statistik führt periodisch eine Befragung der Bevölkerung durch und erfasst vorklinische Daten wie Informationen zu körperlichem, psychischem und sozialem

Wohlbefinden sowie Beschwerden und Daten zu Krankheiten, Unfällen, Aspekten der Lebensbedingungen, Lebensstilmerkmalen und Verhaltensweisen [SG02]. Es ist offensichtlich, dass die Erhebung und Analyse vorklinischer Daten (Krankheitssymptome), sowie anderer Daten, welche Rückschlüsse bezüglich der Gesundheit der Bevölkerung ermöglichen, eine wichtige Rolle spielen.

- *Wichtigkeit einer gesundheitsbewussten Bevölkerung:* In der „Nationalen Strategie eHealth“ [NS07] sowie in der europäischen Gesundheitsstrategie [GE06] wird die Bedeutung eines hohen Gesundheitsbewusstseins in der Bevölkerung thematisiert. Zu den Zielen der Schweizerischen eHealth-Strategie gehören „die Befähigung der gesunden und kranken Bevölkerung sowie der Fachpersonen im Umgang mit medizinischen und gesundheitsrelevanten Informationen“ und die Erhöhung der Qualität und Sicherheit der medizinischen Versorgung durch ein besseres Wissensmanagement [NS07]. Medizinische Communication Centers als zentrale Kontaktpunkte zur Bevölkerung und die von ihnen angebotenen Dienstleistungen sind für die Erreichung dieser Ziele von entscheidender Bedeutung.

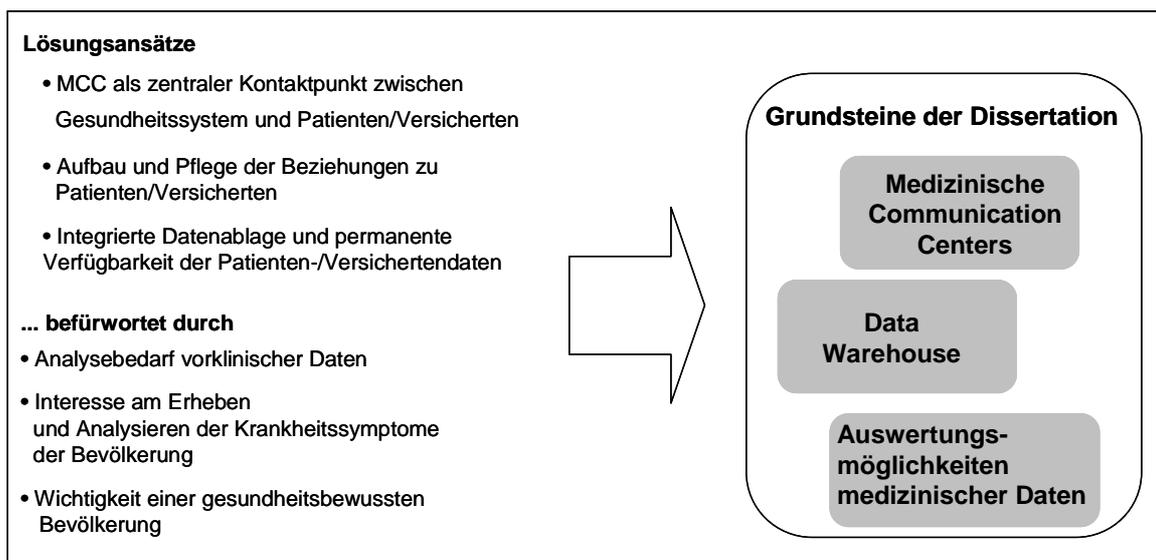


Abb. 1.2: Lösungsansätze – Grundsteine der Dissertation

Aus den aufgezeigten Lösungsansätzen, Voraussetzungen und Herausforderungen wurden die Grundsteine und das Thema des Dissertationsprojektes definiert (siehe Abb. 1.2 und Abschnitt 1.3).

1.3 ZIEL UND FORSCHUNGSFRAGEN DER DISSERTATION

Ziel dieser Arbeit ist die *Modellierung und Implementierung eines Data Warehouse für ein medizinisches Communication Center, welches die Auswertung medizinischer und administrativer Daten unterstützen soll.*

Die Arbeit hat folgende Forschungsziele:

- 1) Welches sind die Anspruchsgruppen für ein Data Warehouse eines medizinischen Communication Center?
- 2) Was sind die Anforderungen an das Data Warehouse eines medizinischen Communication Center?
- 3) Wie sieht das Data Warehouse Modell aus?
 - Welche Attribute/Dimensionen und Fakten sind notwendig?
 - Wie sieht das Data Warehouse Schema und -Architektur aus?
- 4) Welche Auswertungen sind möglich, d.h. welche Zusammenstellungen der Daten sind interessant und nützlich?
- 5) Welche Schritte umfasst ein Vorgehensmodell für die Implementierung?

Um die aufgezeigten Forschungszielen erreichen zu können werden zuerst Grundlagen zu Gesundheitswesen, medizinische Communication Centers und Data Warehouses behandelt.

Folgende Fragen werden dabei im Grundlagenteil beantwortet:

- 1) Was sind medizinische Communication Centers und wie werden diese im Gesundheitswesen positioniert?
- 2) Welche Dienstleistungen können medizinische Communication Centers anbieten?
- 3) Wodurch kennzeichnet sich das Patient Relationship Management in Bezug auf die Akteure im Gesundheitswesen?

1.4 VORGEHENSWEISE UND AUFBAU DER DISSERTATION

Medizinische Communication Centers sind wichtige Einrichtungen des Gesundheitswesens. Medizinische Communication Centers dürfen nicht isoliert betrachtet werden, ihre Rolle ergibt sich aus deren Beziehungen mit den verschiedenen Akteuren des Gesundheitswesens und den angebotenen Dienstleistungen.

In Abbildung 1.3 sind die Wechselwirkungen zwischen MCC und verschiedenen Akteuren des Gesundheitswesens schematisch dargestellt:

Die Leistungserbringer erbringen den Patienten/Versicherten medizinische Dienstleistungen, die teilweise direkt von den Patienten und teilweise von den Versicherungen bezahlt werden; weiterhin bezahlen die Versicherten den Versicherungen eine monatliche Prämie. Der gesetzliche Rahmen, die Rechte und Verpflichtungen der verschiedenen Akteure werden von der öffentlichen Hand (Bund, Kantone, Gemeinde) festgelegt.

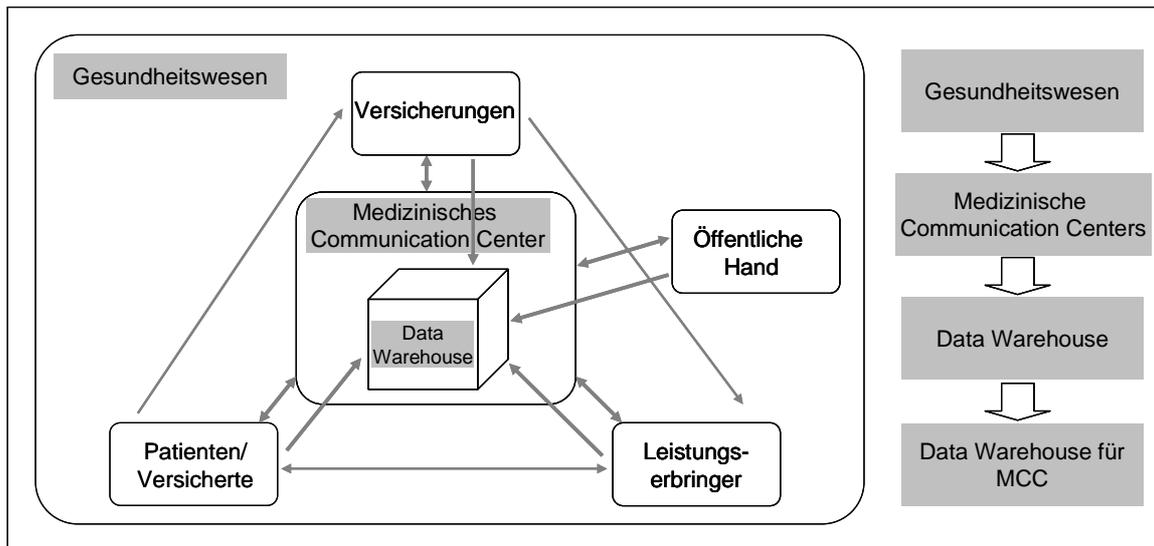


Abb. 1.3: Vorgehensweise bei der Dissertation

Zwischen MCC und Patienten/Versicherten, Versicherungen, Leistungserbringern und öffentlicher Hand existieren unterschiedliche Beziehungen. Versicherungen und Leistungserbringer bieten mit Hilfe von MCCs verschiedene medizinische Dienstleistungen an; die Zusammenarbeit zwischen ihnen, der Datenaustausch und die Finanzierung wird mittels Verträgen geregelt. Der gesetzliche Aktivitätsrahmen des MCC wird von der öffentlichen Hand festgelegt, gleichzeitig kann das MCC dem Bund, den Kantonen oder Gemeinden bestimmte Informationen zur Verfügung stellen.

Das Data Warehouse unterstützt die angebotenen Dienstleistungen sowie die Kommunikation und Betreuung der Patienten/Versicherten. Weiterhin werden den Patienten/Versicherten, Versicherungen, Leistungserbringern und der öffentlichen Hand mittels des Data Warehouse verschiedene Informationen und Datenauswertungen zur Verfügung gestellt.

Weil, wie oben aufgezeigt, medizinische Communication Centers im Kontext des Gesundheitswesens betrachtet werden müssen, werden als Erstes allgemeine Aspekte des Gesundheitswesens beschrieben. Sodann werden MCCs näher betrachtet und Grundlagen

zu Data Warehouse Systemen gegeben. Danach werden die Modellierung und Implementierung eines Data Warehouse für medizinische Communication Centers beschrieben sowie mögliche Auswertungsapplikationen medizinischer Daten aufgezeigt.

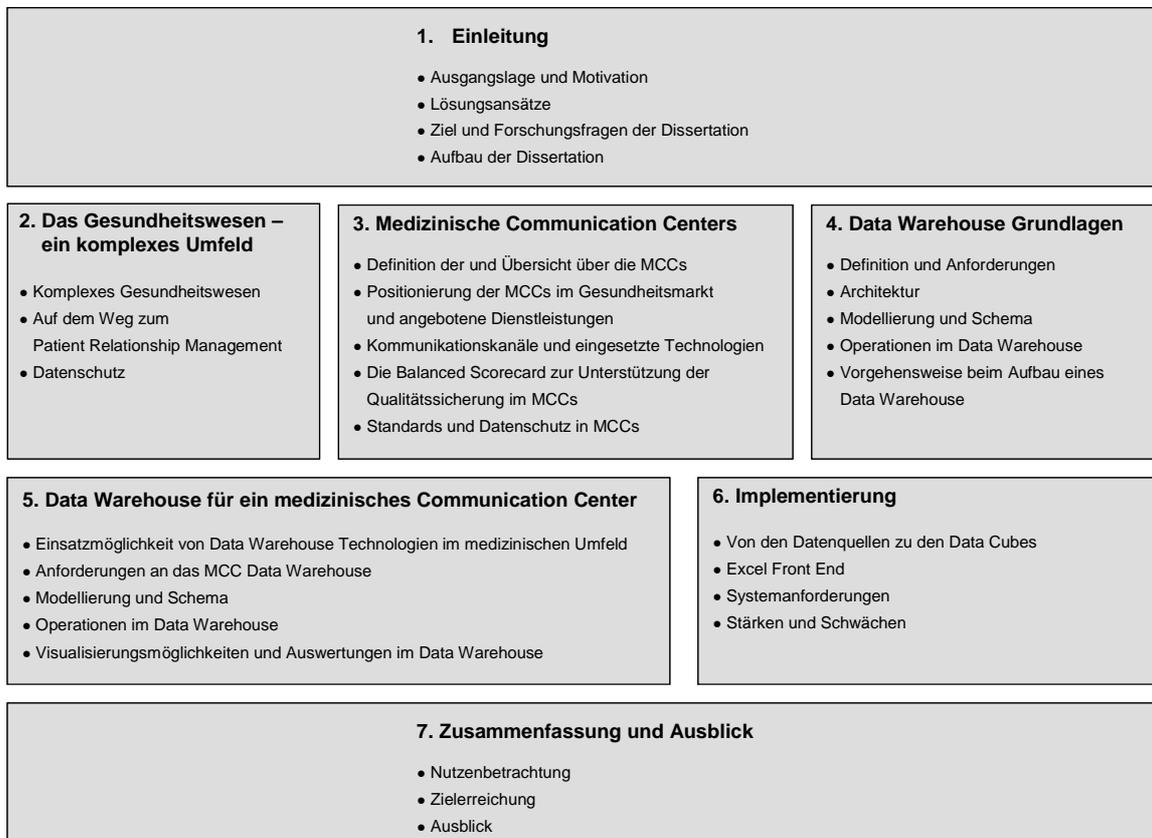


Abb. 1.4: Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist in sieben Kapiteln gegliedert (siehe Abb. 1.4), deren Thematik im Folgenden kurz zusammengefasst wird:

In der Einleitung werden Motivation, Ziel und Forschungsfragen aufgezeigt und ein Überblick über die verschiedenen Abschnitte gegeben.

Im zweiten Kapitel werden wichtige Elemente des Gesundheitswesens aufgezeigt: Besonderheiten des Gesundheitsmarktes im Vergleich zu anderen Märkten, die unterschiedlichen Akteure und die Patienten/Versicherte als Nachfrager im Gesundheitswesen. Es werden die Herausforderungen an das Patient Relationship Management dargestellt, und es wird beschrieben, was Patient Relationship Management bei verschiedenen medizinischen Leistungserbringern bedeutet. Zu guter Letzt werden in diesem Kapitel wichtige Punkte zum Datenschutz im Gesundheitswesen behandelt.

Im dritten Kapitel werden medizinische Communication Centers betrachtet. Zunächst werden allgemeine Aspekte zu medizinische Communication Centers beschrieben, danach deren Rolle und Positionierung im Gesundheitswesen betrachtet und schliesslich mögliche Dienstleistungen der medizinischen Communication Centers aufgezeigt. Weiterhin werden die wichtigsten Merkmale der eingesetzten Kommunikationstechnologien und die Balanced Scorecard, die der Qualitätssicherung in den MCCs dienen soll, behandelt. Last but not least werden Standards und Datenschutz in MCCs angesprochen.

Das vierte Kapitel gibt eine Einführung in die Data Warehouse Thematik. Es werden wichtige Grundlagen für Data Warehouses beschrieben. Zu den behandelten Aspekten gehören: Definition und Anforderungen an ein Data Warehouse, Architektur, Modellierung, Schema, und Operationen im Data Warehouse. Als Letztes in diesem Kapitel wird die Vorgehensweise beim Aufbau eines Data Warehouse beschrieben. Dieses Kapitel soll das Verständnis der Kapitel fünf und sechs ermöglichen, wobei insbesondere an jene Leser gedacht wurde, welche an dem Thema interessiert, aber mit Data Warehouse Systemen nicht vertraut sind.

Im fünften Kapitel wird die Entwicklung des Data Warehouse für ein medizinisches Communication Center behandelt. Die Begriffe, welche im Kapitel 4 erläutert wurden, werden in diesem Kapitel konkret für ein medizinisches Communication Center beschrieben. Zunächst werden die Anspruchsgruppen des Data Warehouse, die Ist/Soll-Situation und die notwendigen Informationsinhalte aufgezeigt. Attribute/Dimensionen und Fakten, Modell und Schema des Data Warehouse Modell werden konkret für das MCC erläutert und interessante Auswertungen, welche mit Hilfe des Data Warehouse möglich sind, dargestellt.

Im sechsten Kapitel werden die wichtigsten Punkte zur Implementierung des Data Warehouse beschrieben. Es werden die Architektur des Data Warehouse aufgezeigt und die wichtigsten Komponenten erläutert. Als Letztes in diesem Kapitel werden Stärken und Schwächen des implementierten Prototyps dargestellt.

Im letzten Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst und zukünftige Weiterentwicklungsmöglichkeiten beschrieben.

DAS GESUNDHEITSWESEN – EIN KOMPLEXES UMFELD

- 2.1 KOMPLEXES GESUNDHEITSWESEN
 - 2.1.1 Besonderheiten des Gesundheitsmarktes
 - 2.1.2 Akteure des Gesundheitssystems
 - 2.1.3 Patienten/Versicherte/Kunden: die Nachfrager im Gesundheitsmarkt
 - 2.2 AUF DEM WEG ZUM PATIENT RELATIONSHIP MANAGEMENT
 - 2.2.1 Definition und Herausforderungen des PRM
 - 2.2.2 PRM in der Pharmaindustrie und bei den Krankenversicherungen
 - 2.2.3 PRM bei Krankenhäusern
 - 2.2.4 Analytisches, operatives und kollaboratives PRM
 - 2.3 DATENSCHUTZ
-

Das schweizerische Gesundheitswesen ist komplex und wird von den Beziehungen zwischen den verschiedenen Akteuren, Patienten/Versicherten und den unterschiedlichen Akteuren, sowie den gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen geprägt.

Medizinische Communication Centers sind wichtige Institutionen des Gesundheitswesens und werden von den Beziehungen zu den anderen Akteuren des Gesundheitswesens, dem gesetzlichen Rahmen und den angebotenen Dienstleistungen, charakterisiert. Medizinische Communication Centers können nicht isoliert, sondern müssen im Kontext des Gesundheitsmarktes und dessen Komplexität betrachtet werden. Aus diesen Überlegungen werden in diesem Kapitel eine Übersicht über das Gesundheitswesen gegeben, allgemeine Aspekte des Patient Relationship Management beschrieben und wichtige Punkte zum Datenschutz aufgezeigt.

2.1 KOMPLEXES GESUNDHEITSWESEN

Nachdem die Besonderheiten des Gesundheitswesens aufgezeigt worden sind, werden in diesem Abschnitt die verschiedenen Akteure und die Patienten/Versicherten als Nachfrager im Gesundheitswesen betrachtet.

2.1.1 Besonderheiten des Gesundheitsmarktes

In den letzten 20 Jahren kam es zu einem Paradigmawechsel im Gesundheitsverständnis. Lange Zeit, in der sich die Medizin mit Prävention, Entstehung, Erkennung und Behandlung von Krankheiten sowie deren Folgen beschäftigt hat, wurde Gesundheit als das Freisein von Krankheit und Gebrechen verstanden. Heute geht das moderne sozialmedizinische Verständnis davon aus, dass die zwei Zustände Gesundheit und Krankheit dynamische Prozesse sind, die zueinander in einem Gleichgewicht stehen [WG05]. Die Gesundheit ist von biologischen und genetischen Gegebenheiten, der medizinischen und psychosozialen Versorgung, dem Lebensstil und dem Gesundheitsverhalten sowie der natürlichen und sozialen Umwelt abhängig.

Durch den Wandel des Gesundheitsbegriffs haben sich die Ansätze der Gesundheitspolitik verändert. Die Schwerpunkte der Gesundheitspolitik sind nach [S06] Gesundheitsförderung, Prävention, Früherkennung, Therapie und Diagnostik:

Unter *Gesundheitsförderung* wird die Befähigung der Menschen verstanden, informiert und kompetent eine Wahl für ihre Gesundheit zu treffen und es soll sichergestellt werden, dass das Umfeld das Treffen dieser Wahl erlaubt und das Krankheitsrisiko minimiert. *Prävention* heisst die Verminderung der Risikosituationen und das Generieren von Verhaltensänderungen, so dass negative Gesundheitsfolgen möglichst ausbleiben. Die *Früherkennung* hat als Ziel, mittels eines Suchprozesses die Anzeichen für Krankheitsprobleme zu identifizieren und eine frühzeitige Intervention zu ermöglichen.

Die *Therapie und Diagnostik* stellen das Leiden, eine Krankheit oder Behinderung eines Menschen in den Mittelpunkt, das Ziel ist die Verbesserung dieses Zustandes. Schlussendlich soll die zur Verfügung gestellte *Betreuung* den Menschen in ihrem Alltagsleben helfen.

Durch die Wichtigkeit der Gesundheitsthemen wird heutzutage von einem Gesundheitsmarkt gesprochen, der nach [Sz06] [We05] folgende allgemeine Merkmale hat:

- *Gesundheit als Gut*: Angebot und Nachfrage im Gesundheitsmarkt folgen nicht denselben Regeln wie in anderen Wirtschaftsbereichen. Gesundheit ist ein Gut, welches nur teilweise käuflich ist und das nicht beliebig konsumiert und substituiert werden kann.
- *Solidarprinzip*: Der Eingriff der staatlichen Behörden soll sicherstellen, dass eine gerechte Verteilung der Gesundheitsleistungen stattfindet. Der Gesundheitsmarkt wird nicht durch den Preis gesteuert. Eine Preisänderung bewirkt keine entsprechende Änderung der Nachfrage; empfiehlt z.B. ein Arzt seinen Patienten eine bestimmte Leistung, werden die Patienten diese Dienstleistung höchstwahrscheinlich beanspruchen.
- *Existenz von Unsicherheiten*: Trotz wissenschaftlicher Fortschritte können nicht immer die Ursachen von Erkrankungen analysiert, Prognosen über sie abgegeben oder Therapieerfolge vorausgesagt werden.
- *Informationsasymmetrie*: Es existieren grosse Wissensunterschiede zwischen den Leistungserbringern (gewöhnlich Ärzten), Kostenträgern (Versicherungen) und Patienten/Versicherten bezüglich Krankheiten, Therapien, den notwendigen Gesundheitsleistungen, Medikamenten und deren Wirkungsweisen. Durch die Internetnutzung kann dieser Wissensunterschied verringert werden, jedoch müssen die vorhandenen Informationen auf ihre Qualität und Richtigkeit geprüft werden (siehe Abschnitt 3.5).

Das Gesundheitssystem ist neben der Renten- und Arbeitslosenversicherung eine der drei Säulen des Sozialsystems. Das Gesundheitswesen wird in verschiedenen Medien thematisiert; im Mittelpunkt stehen dabei die hohen Kosten, die Effizienz der medizinischen Versorgung, der Bedarf an Prävention, das Gesundheitsbewusstsein und die Gesundheitsförderung. Die Kosten steigen, doch gleichzeitig erwarten die Patienten/Versicherten immer bessere und vielfältigere Produkte und Dienstleistungen zu gleichbleibenden Preisen.

Zu den Faktoren, welche die Gesundheitsausgaben beeinflussen, gehören nach [Sz06][B04]:

- *Komplexität des Gesundheitswesens*: Die vielen Akteure, die unterschiedlichen Interessen und die verschiedenen, teilweise kantonalen, Gesetze erschweren oder bremsen die Umsetzung neuer Lösungen.
- *Neue Krankheiten und Gesundheitsstörungen*: Mittels der sich stets verbessernden Technologien können neue Erkrankungen schneller und besser erkannt werden. Krankheiten wie AIDS, Drogenabhängigkeit, chronische Krankheiten, Krankheiten bei

älteren Menschen und nicht heilbare Krankheiten führen zu neuen medizinischen Dienstleistungen.

- *Demografische Faktoren:* Die steigende Lebenserwartung im Zusammenhang mit der fallenden Geburtsrate bewirkt eine Veralterung der Gesellschaft, was weiterhin zu einer Veränderung der medizinisch-sozialen Bedürfnisse führt.
- *Medizinisch-technologischer Fortschritt:* Die medizinischen Innovationen, welche durch Forschung und Industrie erbracht werden, lassen die kurativen Möglichkeiten und damit die Erwartungen der Leistungserbringer explodieren. Welche dieser neuen Technologien aber tatsächlich einen Mehrwert leistet, ist oft erst nach längerer Zeit feststellbar.
- *Erhöhte gesellschaftliche Erwartungen:* Die Gesellschaft hat höhere Ansprüche bezüglich medizinischer Leistungen.

Die aufgezeigten Entwicklungen haben bereits in den 1990er Jahren begonnen, sind aber heute noch aktuell. Managementansätze, medizinische Qualitätskontrolle und das Kosten-Nutzen-Denken wurden immer wichtiger. Neue und wirksame Strategien sind notwendig: Evidence Based Medicine (EBM) und Disease Management sind z.B. zwei Instrumente, die zur Steuerung und Verbesserung der Gesundheitsversorgung eingesetzt werden (siehe Abschnitt 3.2.2).

2.1.2 Akteure des Gesundheitssystems

Das Schweizer Gesundheitswesen verbindet Elemente verschiedener Gesundheitssysteme – privates Gesundheitssystem, Sozialversicherungssystem und nationales Gesundheitssystem – miteinander und ist dezentral und föderativ organisiert. Es ist von der Sozialversicherung dominiert und enthält Elemente des staatlichen und privaten Bereichs [F06].

Zum *Sozialversicherungssystem* gehören die Krankenversicherungen sowie der stationäre und ambulante Bereich.

Gemäss dem Krankenversicherungsgesetz [BK07] müssen alle in der Schweiz wohnenden Personen grundversichert sein. Die Versicherungen, welche im Grundversicherungsbereich tätig sind, sind beim Bund registriert und diesem rechenschaftspflichtig [GS05][M06].

Der stationäre Bereich wird von den Spitälern gebildet und zum ambulanten Bereich gehören Ärzte und Arztpraxen und nichtärztliche Heilberufe.

Der *staatliche Bereich* umfasst Bund, Kantone und Gemeinden. Der Bund, die Kantone oder die Gemeinden können verschiedene Leistungen im Gesundheitswesen, besonders in den Bereichen Public Health, Planung und Verwaltung, anbieten und finanzieren.

Die Schwerpunkte des Bundes liegen auf den Bereichen der Kranken-, Unfall- und Invalidenversicherung sowie auf dem öffentlichen Gesundheitswesen (Public Health) [F06] [G05]. Die Kantone sind hauptsächlich für die Gesundheitspolitik verantwortlich. Sie bestimmen Art und Umfang der angebotenen Dienstleistungen des öffentlichen Gesundheitswesens und entscheiden, ob Aufgaben durch private oder öffentliche Anbieter erfüllt werden sollen [G05]. Die Gemeinden sind für die Pflege und Betreuung bedürftiger oder hilfloser Kranker zuständig [F06].

Zum *privatwirtschaftlichen Bereich* gehören die zahnärztlichen Leistungen, die Abgabe nicht rezeptpflichtiger Medikamente, die Privatkliniken, die Naturheilpraktiker, Psychologen usw. Die Patienten/Versicherten sind die Kostenträger und können den Leistungserbringer frei auswählen [FE04].

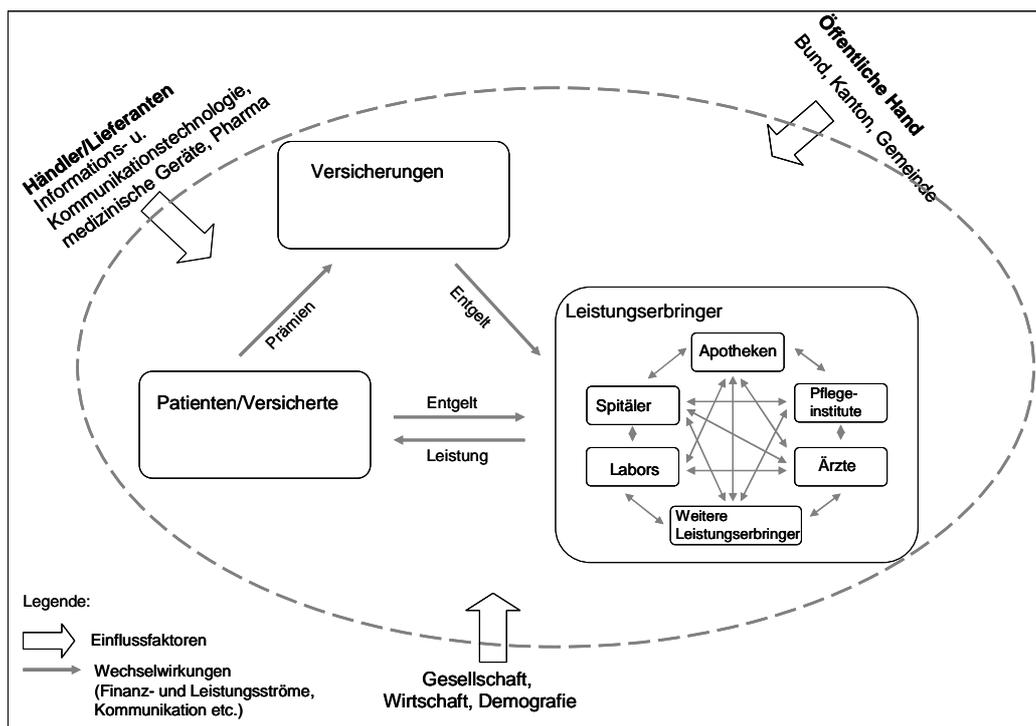


Abb. 2.1: Grundstruktur des Gesundheitswesens
(in Anlehnung an [FE04] [S106])

Die Struktur des Gesundheitswesens lässt sich vereinfacht durch das Zusammenspiel dreier Akteurgruppen – Patienten/Versicherte, Leistungserbringer und Krankenversicherungen – darstellen [S106] (siehe Abb. 2.1).

Patienten/Versicherte beziehen Leistungen und Produkte von verschiedenen Leistungserbringern und müssen sie teilweise selber bezahlen. Auf der anderen Seite zahlen die Versicherten der Krankenversicherung eine monatliche Prämie. Die bezogenen medizinischen Leistungen werden von den Krankenversicherungen und zum Teil von den Patienten/Versicherten bezahlt.

Es existieren unterschiedliche Leistungserbringer, zwischen denen wiederum häufig komplexe Beziehungen bestehen und von denen Patienten/Versicherte unterschiedliche Dienstleistungen beziehen. Die grosse Anzahl der Leistungserbringer, deren verschiedenen Kompetenzen oder Spezialisierungen und die Beziehungen unter jenen erschweren den Patienten/Versicherten den Kontakt zum passenden Leistungserbringer.

Auf das Dreiecksverhältnis Patienten/Versicherte, Leistungserbringer und Krankenversicherungen wirken verschiedene Faktoren ein. Das Gesundheitswesen wird von kantonalen und bundesweiten Gesetzen und Verordnungen geregelt, wobei Gemeinden, Kantone und Bund für unterschiedliche Bereiche im Gesundheitswesen verantwortlich sind. Weiterhin wird das Gesundheitswesen von gesellschaftlichen, demografischen und wirtschaftlichen Faktoren sowie durch die Präsenz von Pharmaunternehmen geprägt.

2.1.3 Patienten/Versicherte/Kunden: die Nachfrager im Gesundheitsmarkt

Das Krankheitsbild hat sich in den letzten Jahren verändert. Gesundsein heisst nicht mehr Nichtkranksein, sondern psychisches und physisches Wohlbefinden. Heute existieren weniger akute und mehr chronische Krankheiten, die es in das täglichen Leben zu integrieren gilt. Der Verlust an Lebensqualität wird als Krankheit interpretiert; aufgrund dieses veränderten Krankheitsbildes spielen Prävention und Gesundheitsförderung eine immer wichtigere Rolle und gehören zu den Ansätzen der Gesundheitspolitik (siehe Abschnitt 2.1.1).

Unterschiedliche Begrifflichkeit

Der heutige Gesundheitsmarkt schliesst sowohl kranke als auch gesunde Menschen ein. Gesunde Menschen müssen in die Gesundheitspolitik einbezogen werden. Vermehrt gilt

es, Gesundheit zu erhalten und Krankheit zu vermeiden. Kranke Menschen werden als Patienten bezeichnet. In diesem Zusammenhang ist die Frage relevant, wie gesunde Menschen, welche an Präventionsprogrammen teilnehmen oder interessiert sind, bezeichnet werden. Häufig wird der Begriff „Kunde“ verwendet, in der englischen Fachliteratur spricht man von „people“. Die existierende Informationsasymmetrie, die emotionale Beziehung zum betreuenden Arzt und die Abhängigkeit von bestimmten Leistungserbringern bewirken, dass der Begriff „Kunde“ nur teilweise anwendbar ist. Folgende Begriffe werden in verschiedenen Kontexten für Personen, welche Gesundheitsleistungen beziehen, verwendet [We05]:

- *Fallpatient*: Der Patient wird als einmalig auftretender Fall betrachtet, es handelt sich hier um eine Einzeltransaktion, bei welcher der Patient kein oder nur ein geringes Mitspracherecht besitzt.
- *Versicherte*: Der Patient wird im Zusammenhang mit der Leistungserbringung und gemäss seinen vertraglichen Leistungsansprüchen betrachtet.
- *Patient*: Es gibt unterschiedliche Definitionen des Begriffs:
 - Die WHO definiert den Patienten als „person in contact with the health system seeking attention for a health condition“ [Gl06].
 - Nach [P06] ist der Patient „ein Mensch, der eine Erkrankung vorbeugen möchte, oder an einer Krankheit oder an den Folgen eines Unfalls leidet und sich deswegen behandeln lässt“.
 - Der Deutsche Duden definiert den Patienten als eine „vom Arzt behandelte oder betreute Person“.
- *Kunde/Verbraucher*: Die WHO definiert den Kunden („consumer“) als „1. A buyer or user of goods or services in the economy. 2. someone who uses, is affected by, or who is entitled or compelled to use a health related service“ [Gl06].

Die Begriffe Patient und Kunde sind nicht deckungsgleich, Unterschiede existieren bezüglich Wahl- und Beurteilungsmöglichkeit sowie der Finanzierungsstruktur. Bei beiden Begriffen spielen Kunden- bzw. Patientenzufriedenheit eine wichtige Rolle: Kundenzufriedenheit soll zur Kundenbindung/-loyalität und somit zur Gewinnmaximierung beitragen, Patientenzufriedenheit soll die Compliance der Patienten und somit den Behandlungserfolg beeinflussen.

Wie bereits erwähnt, existieren zwischen den verschiedenen Akteuren im Gesundheitswesen unterschiedliche Beziehungen. Patienten/Versicherte treten in Kontakt

mit den verschiedenen Akteuren, und die entstandenen Beziehungen unterscheiden sich voneinander. Versicherungen oder Pharmaunternehmen sprechen von Kunden/Versicherten, medizinische Leistungserbringer von Patienten/Versicherten.

Unter dem Begriff „Patient“ wurde früher hauptsächlich eine leidende Person verstanden, während der Begriff Kunde wiederum bestimmte Elemente voraussetzt, die im Falle von Patienten beim Bezug medizinischer Dienstleistungen nicht vorhanden sind. Der Begriff „Versicherter“ scheint auf den ersten Blick eine gute Wahl zu sein, insbesondere weil alle Personen in der Schweiz grundversichert sind. Dennoch weist er Nachteile auf, und zwar lässt er keine Schlussfolgerungen bezüglich Inanspruchnahme von medizinischen Produkten oder Leistungen zu.

Aus diesen Gründen und weil „Patient“ oft mit krank oder mit einer sich in Behandlung/Therapie befindenden Person gleichgesetzt wird, wird weiterhin die Notation Patient/Versicherter verwendet, falls sowohl kranke wie auch gesunde Personen gemeint sind, und es wird von Patienten gesprochen, wenn es sich nur um kranke Personen handelt. Bei der Betrachtung der Beziehungen mit Pharma und Versicherungen wird die Begrifflichkeit Kunde/Versicherter verwendet, insbesondere um hervorzuheben, dass Pharma und Versicherungen Patienten/Versicherte als Kunden behandeln und im Mittelpunkt der Beziehungen monetäre Ertragsgrößen stehen.

Paradigmawechsel des Patientenverständnisses

Der Einbezug der Patienten/Versicherten in die medizinische Entscheidungsfindung ist zu einem wichtigen Anliegen geworden. Mitgestaltung oder Wahlmöglichkeit der Patienten/Versicherten heisst, dass diese zwischen verschiedenen Alternativen wählen und nicht nur bestimmte Massnahmen akzeptieren oder ablehnen können.

Der Patient will über Diagnose, Therapie, Nutzen sowie Chancen und Risiken einer Behandlung informiert werden. Verschiedene Studien belegen das Interesse der Patienten/Versicherten, in die Entscheidungsfindung involviert zu werden: In einer Studie, durchgeführt vom Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich, wurden 1250 Personen bezüglich ihrer Gesundheitsbildung befragt [HL06]. 85 % der Befragten behaupteten, dass sie sich stärker in die medizinischen Gesundheitsentscheidungen einbringen möchten, und 68 % waren an einer häufigeren Selbstbehandlung interessiert [HL06]. Eine andere, in England durchgeführte Studie, spiegelt wider, dass 26 % der Befragten mehr Information zu leichten, aber häufig vorkommenden Beschwerden sowie

bezüglich langfristiger Möglichkeiten, die Gesundheit zu erhalten, wünschen. Weiterhin möchten 20 % der Befragten mehr Beratung und Unterstützung seitens medizinischer Fachpersonen, und 19 % wünschen mehr medizinische Informationen [PA05].

Es existiert aber ein Informationsungleichgewicht zwischen Patienten/Versicherten und Leistungserbringern, und zwar kann der Patient/Versicherte meist nicht selber darüber entscheiden, welche Gesundheitsleistung für ihn die optimale Wahl darstellt. Dieses Informationsungleichgewicht kann durch die Einbeziehung der Patienten/Versicherten in die Behandlungsentscheidungen und Behandlungsgestaltung verringert werden [BK06].

Information allein reicht aber nicht aus: Wenn Information zur Verfügung gestellt wird, heisst das nicht, dass der Patient/Versicherte diese Information tatsächlich zur Kenntnis genommen und verstanden hat. Weiterhin bewirkt das Wissen um die Ursachen schwerwiegender Erkrankungen, z.B. um den Zusammenhang zwischen Rauchen und Lungenkrebs oder den zwischen Diät und daraus resultierende Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems, nicht unbedingt die gewünschten und notwendigen Verhaltensänderungen. Die Herausforderung ist die Compliance der Patienten/Versicherten zu bewirken, z.B. dass diese verschriebene Medikamente korrekt einnehmen oder Ernährungs- und Bewegungsprogramme befolgen [C01].

In diesem Abschnitt wurden allgemeine Aspekte zum Gesundheitswesen, den verschiedenen Akteuren im Gesundheitswesen und den Besonderheiten der Patienten/Versicherten als „Kunden“ im Gesundheitsmarkt aufgezeigt. Ziel dabei war ein Überblick über das Gesundheitswesen zu geben und auf der Komplexität der Beziehungen zwischen den verschiedenen Akteuren und Patienten/Versicherten hinzuweisen. Ein medizinisches Communication Center kann, als erster Kontaktpunkt der Patienten/Versicherten zu den verschiedenen Akteuren des Gesundheitswesens, die Kommunikation zwischen diesen vereinfachen und verschiedene Dienstleistungen unterstützen. Welche Dienstleistungen ein medizinisches Communication Centers anbieten oder unterstützen kann, wird im Abschnitt 3.2.2 beschrieben.

2.2 AUF DEM WEG ZUM PATIENT RELATIONSHIP MANAGEMENT

Die Veränderungen im Gesundheitsmarkt haben zu neuen Herausforderungen in den Beziehungen zu Patienten/Versicherten geführt. Gesundheitsorganisationen und Leistungserbringer reorientieren ihre Marketingressourcen und adressieren den Patienten in einem höheren Mass. Sie investieren in Direktmarketingaktivitäten und bieten stärker

differenzierte und personalisierte Dienstleistungen an. Die Beziehungen zwischen den Akteuren des Gesundheitsmarktes und den Patienten/Versicherten sind komplexer und wichtiger geworden. Man spricht vom Patient Relationship Management (PRM).

2.2.1 Definition und Herausforderungen des Patient Relationship Managements

Was ist Patient Relationship Management?

Wie in Abschnitt 2.1.2 gezeigt wurde, ist eine Vielzahl von Akteuren – Patienten, Ärzte, Krankenhäuser, Apotheker, Therapeuten, Krankenkassen, Pharma – am Versorgungsprozess beteiligt. Die Komplexität und Fragmentierung des Gesundheitswesens führt zu verunsicherten und unzufriedenen Patienten/Versicherten. Für den Patienten/Versicherten ist es oft schwierig, den richtigen Ansprechpartner oder die richtige Therapie zu finden. Bedingt durch die steigende Konkurrenz und die steigenden Kosten sind die verschiedenen Akteure des Gesundheitswesens stärker daran interessiert, ihre Patienten, quasi die „Kunden“, zu kennen und zufrieden zu stellen. In diesem Zusammenhang wird von Patient Relationship Management gesprochen.

Der Begriff „Patient Relationship Management“ wurde erstmals von Badenhop in [Ba01] verwendet. In [Ba01] wird der PRM-Begriff aus dem „Customer Relationship Management“ (CRM) abgeleitet, wobei sich Badenhop hauptsächlich auf Pharma, Biotechnologie und Medizintechnik bezieht (siehe Abschnitt 2.2.2). In [We05] wird das Patient Relationship Management in Bezug auf Krankenhäuser definiert (siehe Abschnitt 2.2.3). Die unterschiedlichen PRM-Definitionen und der in ihnen enthaltene Bezug auf bestimmte Leistungserbringer weisen auf die Schwierigkeit einer allgemein gültigen PRM-Definition hin. Eine allgemeinere Patient Relationship Management Definition kann folgendermassen formuliert werden:

Patient Relationship Management ist ein ganzheitlicher Ansatz, bei dem die auf Patienten bezogenen Prozesse abteilungsübergreifend bzw. leistungserbringerübergreifend integriert und optimiert werden. Dabei stehen Patientenorientierung und Patientenbindung im Mittelpunkt. Kooperationen und Partnerschaften der verschiedenen Akteure des Gesundheitswesens sollen die Kommunikation und die Informierung und dadurch die Patientenbetreuung verbessern. Ziel ist einerseits die Steigerung des Therapieerfolges und der Patientenzufriedenheit und andererseits die Steigerung des Ertrags und die Senkung der Kosten.

Im Mittelpunkt des Patient Relationship Management steht der Patient/Versicherte. Es geht also nicht darum, wie Ärzte, Apotheken und die anderen Leistungserbringer untereinander, sondern wie diese Leistungserbringer mit dem Patienten/Versicherten kommunizieren.

Der Patient/Versicherte wird als Individuum angesprochen. Die Therapie ist seinen Bedürfnissen angepasst, er erhält personalisierte Dienstleistungen und bekommt nur die für ihn interessanten Angebote. Patienten/Versicherte werden immer anspruchsvoller und verlangen Kommunikationsmöglichkeiten, die anspruchsvoller sind und einen höheren Individualisierungsgrad aufweisen.

Beim PRM handelt es sich um das Erstellen eines neuen Beziehungstyps zwischen Gesundheitswesen und Patienten, wobei sich verschiedene Herausforderungen ergeben, welche im Folgenden beschrieben werden.

Herausforderungen des Patient Relationship Managements

Zu den Herausforderungen, welche sich beim PRM stellen, gehören nach [Ba01][Ry01][GH01]:

1) Die Notwendigkeit von Langzeitbeziehungen zu den Patienten, wobei folgende Fragen beantwortet werden müssen [Ry01]:

- Wer ist der Patient?
- Welche Rolle spielt er für den Leistungserbringer bzw. für die Versicherung?
- Gibt es Patientengruppen mit unterschiedlichen Bedürfnissen?
- Welches Patientensegment ist für den Leistungserbringer am wichtigsten?
- An welcher Stelle ist der Patient nicht optimal bedient/betreut?
- Welche Dienstleistungspakete sollen dem Patienten angeboten werden? Die Entwicklung passender Dienstleistungspakete verlangt Kenntnisse über den Patienten, dessen Gesundheitsprobleme, dessen soziales Umfeld und dessen Erwartungen.

Es muss ein Wechsel von der produktorientierten Denkweise weg hin zu einer Fokussierung auf Themen und Lebenszyklus des Patienten stattfinden. Der Patient ist nicht nur an Mitteln zur Behandlung seiner Krankheit, sondern auch an Präventionsmassnahmen und Mitteln zur Verbesserung seiner Lebensqualität interessiert [Ba01][Ry01]. Wie in Abschnitt 3.2.2 aufgezeigt wird, kann ein MCC Präventionsprogramme und die Betreuung bestimmter Patientengruppen unterstützen.

2) *Orientierung der internen Prozesse an dem Patienten*: Die Preis-Leistungs-Differenz bei Kernprodukten ist nicht mehr ausreichend, produktbegleitende Leistungen in der Vor- und

Nachkaufphase stellen eine Chance zur Differenzierung dar [GH01]. Der Leistungserbringer muss umfassende Dienstleistungen vor und nach der Behandlung der Krankheit anbieten, und die Kommunikation mit den Patienten muss auf Themen und Lebensabschnitte ausgerichtet sein [Ry01]. Patienten wollen ganzheitlich betreut werden, weshalb Patientenbedürfnisse systematisch erfasst werden müssen. Bei der Entwicklung der Kernprodukte/-dienstleistungen müssen die entsprechenden Kunden-/Patientenprozesse berücksichtigt und ein passendes Dienstleistungsangebot angeboten werden. [Ry01]

3) *Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen*: Die immer anspruchsvolleren Patienten verlangen neue Dienstleistungen und Produkte. Neben Innovation und Produktprofilierung werden ergänzende Dienstleistungen – wie Einrichtung von Internetplattformen, Informationsmaterial in Form von Broschüren oder Zeitschriften, welche Informationen zu bestimmten chronischen Krankheiten oder medizinische Informationen zur Verfügung stellen – immer wichtiger [Ry01]. MCCs können durch ihre Erreichbarkeit von 24 Stunden am Tag und 7 Tage die Woche das Dienstleistungsangebot der verschiedenen Akteure ergänzen und somit den Patienten/Versicherten einen Mehrwert bieten.

4) *Individualisierung des Angebots*: Patienten wünschen Therapien/ Gesundheitsprogramme und Produkte, die ihren Ansprüchen genügen. Die medizinische Grundlagenforschung ist auf die Entwicklung von Medikamenten und Therapien ausgerichtet, die auf bestimmte Gruppen und künftig sogar auf das Individuum zugeschnitten sind. Dazu gehören individualisierte Informationen und Produkte zu Krankheiten, verschiedene Therapiealternativen, sowie Begleitung bei der Therapieauswahl und -durchführung in Zusammenarbeit mit dem Arzt. Weiterhin muss bei der Produktentwicklung das Feedback der Patienten berücksichtigt werden [Ry01]. Die Patientenkommunikation und -betreuung kann durch ein MCC unterstützt werden (siehe Abschnitt 3.2.2). In diesem Zusammenhang sind Datenbeschaffung und Datenmanagement, z.B. bei Überwachung von Diabetes- oder Asthmawerten, eine wichtige Voraussetzung.

5) *Ganzheitliches PRM-Konzept*: Eine Softwarelösung allein ist für das PRM nicht hinreichend, es braucht auch eine patientenorientierte Strategie. Um erfolgreich PRM betreiben zu können, müssen sämtliche Prozesse neu definiert und ein PRM-Konzept erarbeitet werden. Dabei wird festgelegt, welche Patientengruppen über welche Kanäle bearbeitet werden. Ausserdem werden organisatorische und personelle Rahmenbedingungen sowie die zur Patientenbearbeitung erforderlichen

patientenorientierten Prozesse definiert. Im zweiten Schritt wird das PRM-System, welches den Anforderungen und Prozessen am besten entspricht, ausgewählt und implementiert. Mitarbeiter müssen entsprechend geschult werden, und Mitarbeiter, welche direkt mit den Patienten in Kontakt treten, müssen über medizinisches Wissen, Produktwissen, soziale Kompetenz, Kommunikationssicherheit und Einfühlungsvermögen verfügen. [GH01][Ry01]

6) *Integrierte Datenablage* [I06]: PRM erfordert die Integration verschiedener Informationssystemen. Für ein erfolgreiches PRM müssen relevante Patienteninformationen und Gesundheitsdaten, sowie Daten bezüglich Kommunikationspräferenzen zur Verfügung stehen. Voraussetzung für eine ganzheitliche Abbildung des Patienten und eine abgestimmte Patientenansprache ist die Zusammenführung aller patientenbezogenen Informationen. Zudem erwarten die Patienten/Versicherten die Integration aller Kommunikationskanäle, d.h. haben sie dem Leistungserbringer bestimmte Informationen per E-Mail mitgeteilt, möchten sie, dass bei einem telefonischen Kontakt diese Informationen bekannt sind. Weiterhin müssen die Daten kontinuierlich analysiert und neue Daten aus den Interaktionen mit den Patienten, Therapien bzw. Kampagnen integriert und berücksichtigt werden. In Abhängigkeit von ihren Zugriffsberechtigungen sollten die verschiedenen Leistungserbringer, z.B. Ärzte oder Versicherungen, die MCC-Kontaktdaten zu ihren Patienten/Versicherten in ihre Systeme integrieren und bei einer Ansprache der Patienten/Versicherten berücksichtigen. Wurde z.B. ein Patient/Versicherter ausserhalb der Sprechstunden eines Arztes vom MCC beraten, erhält der verantwortliche Arzt ein Protokoll der stattgefundenen Beratung. Der Arzt kann die in der Behandlung des Patienten weiteren notwendigen Schritte veranlassen und den Patienten entsprechend ansprechen und beraten.

7) *Entwicklung und Einsatz verschiedener Informationstechnologien*: Neue Möglichkeiten zur Identifizierung und für das Ansprechen der Patientenbedürfnisse, wie Data Mining, Internet-Kommunikation, Online-Studien, müssen eingesetzt werden [Ry01].

8) *Entwicklung und Implementierung verschiedener Kommunikationskanäle*: Patienten wollen für die Kommunikation mit dem Leistungserbringer selber den Zeitpunkt, den Kommunikationskanal und die Kommunikationssprache bestimmen. Zudem möchten sie, dass Inhalte und Geschwindigkeit der Informationsübertragung eine gleichbleibende Qualität haben, die unabhängig vom gewählten Kommunikationskanal oder dem Zeitpunkt des Kontaktes ist. [K01]

Nach den allgemeinen Aspekten zum PRM werden im Folgenden Merkmale des PRM bei drei unterschiedlichen Leistungserbringern – Pharma, Versicherungen und Spitäler – aufgezeigt.

2.2.2 PRM in der Pharmaindustrie und bei den Krankenversicherungen

Für die *Pharmaindustrie* wird das PRM als „ein innovatives Management für den Aufbau und Erhalt langfristiger, profitabler Kundenbeziehungen“ definiert [Ba01]. Dabei konzentriert das PRM seine Anstrengungen auf die Interessen des Patienten: innovative Produkt- und Dienstleistungsangebote, vielfache Kontaktkanäle, Benutzung innovativer Informationstechnologien, bewusste Umgestaltung der Geschäftsprozesse und gezielte Beeinflussung der Einstellungen und Aktivitäten der Angestellten [Ba01].

Aus der Definition geht hervor, dass Pharmaunternehmen Patienten/Versicherte als Kunden betrachten. Das PRM/CRM soll Pharmaunternehmen dabei unterstützen, grössere Absatzmengen pro Patient/Kunde und Cross-Selling zu erzielen. Dabei sind Patientenkenntnis, personalisierte Ansprache sowie Produkt- und Leistungsangebote wichtig; MCCs könnten in diesem Zusammenhang bei der Produkteinformation mitwirken.

Weil im Mittelpunkt der Pharmaindustrie hauptsächlich wirtschaftliche Ziele stehen, sind die gewöhnlichen CRM-Ansätze der Kundenbetrachtung auch hier gültig. Customer Lifetime Value, Customer Buying Cycle und Kundenwert können berechnet werden. An dieser Stelle wird nicht weiter darauf eingegangen, eine vielfältige Literatur, wie z.B. [HW04] [Br01] [SS02], beschäftigt sich mit dem Customer Relationship Management.

Beispiele von Pharmaunternehmen, welche PRM/CRM einsetzen sind Bayer UK oder Aventis. Bayer UK will durch den Einsatz von CRM ihren Kunden einen schnellen und einfachen Zugriff auf die gewünschten Informationen ermöglichen. Weiterhin werden die Informationen aus verschiedenen Systemen integriert, so dass die Kunden über eine einzige Oberfläche alle Informationen abrufen können [CB03].

Aventis [Av07] setzt eine CRM-Lösung ein, welche die Selektion von Kunden, Analysen und das Reporting für Marketing und Vertrieb, die Anruferkennung unter Nutzung von Computer-Telefonie-Integration sowie die Dokumentation von Kundenanfragen etc. unterstützen soll [PK04].

Roche oder Novartis sind weitere Pharmaunternehmen, welche CRM-Systeme einsetzen [IP07][RC03] [VK07].

Bei den *Krankenversicherungen* wie bei den Pharmaunternehmen werden die Versicherten als Kunden betrachtet und behandelt. Kundenakquisition wird immer schwieriger, Kundenbindung und Kundenrückgewinnung werden immer wichtiger. Die Servicequalität wird zu einem wichtigen Faktor der Kundenzufriedenheit. Die Krankenversicherungen müssen Produkte und Dienstleistungen anbieten, welche einen Mehrwert im Vergleich zu den Konkurrenzprodukten vorweisen. Qualität ist dabei ein Schlüsselement. Ein kundenorientiertes Service setzt nach [SW03] einerseits auf Einfachheit, Transparenz, kundenorientierte Produkte und Dienstleistungen und andererseits auf eine kundenfreundliche, effektive und effiziente Leistungsabwicklung, eine persönliche Kundenansprache und eine an den Kundenbedürfnissen angepasste Kommunikation und Beratung.

Bei der Kundenakquisition können verschiedene Phasen – Vorbereitung der Kundenakquisition, Kundenkontakt und Datenpflege unterschieden werden [SW03].

Wurden die Kunden akquiriert, gelangt die Kundenbeziehung in eine neue Phase: die Kundenbindung. Das Hauptelement der Kundenbindung ist die Kundenbetreuung. Diese befasst sich mit Kundenservice sowie mit Kunden- und Datenpflege [SW03].

Die Phase der Kundenbindung ist die profitabelste Phase für das Unternehmen, weshalb sie bestrebt sind, diese Phase beizubehalten. Beenden die Kunden ihre Beziehung zum Unternehmen, wird dieses versuchen die Kunden zurückzugewinnen. Man spricht von der Kundenrückgewinnungsphase. Bei Kundenrückgewinnungen muss der Grund, warum der Kunde den Vertrag gekündigt hat, bekannt sein. Mögliche Gründe für die Unzufriedenheit müssen behoben und dem Kunden muss ein attraktives Angebot unterbreitet werden.

Bieten Versicherungen ihren Kunden Zusatzdienstleistungen an, z.B. die Möglichkeit, bei medizinischen Fragen ein MCC zu kontaktieren (siehe Abschnitt 3.2.2), so kann dieses die Kundenbindung stärken und die Abwanderung der Kunden verhindern.

Versicherte bezahlen Prämien und generieren Kosten beim Bezug medizinischer Leistungen oder beim Kauf von Medikamenten. Welche Kosten und welchen Umsatz die Versicherte generieren, kann relativ einfach festgestellt werden. Es können, wie im Falle der Pharmaunternehmen, CRM-Begriffe wie Customer Lifetime Cycle oder Kundenwert auf Versicherungen übertragen und angewandt werden.

Verschiedene Versicherungen setzen PRM/CRM ein:

Die AOK in Deutschland setzt verschiedene SAP-Produkte/Module ein, wobei die Informationsflüsse im Hinblick auf eine bessere Betreuung der Versicherten optimiert, die Leistungsfähigkeit der AOK verbessert und die Anfragen der Versicherten schneller beantwortet werden sollen [AO03][AO06].

Aetna ist eine der grössten Versicherungen in den USA, die unterschiedliche medizinische Leistungen anbietet [Ae07]. Es werden medizinische, pharmazeutische und zahnärztliche Daten oder Invaliditätsforderungen gesammelt. Die eingesetzte CRM-Lösung ermöglicht eine Verknüpfung dieser unterschiedlichen Datenbestände, wodurch eventuelle Nebenwirkungen der verordneten Medikamente oder Zusammenhänge zwischen verschiedenen Krankheiten festgestellt werden können. Versicherte werden besser betreut, und ihre Gesundheit kann verbessert werden. Weiterhin werden Doppelspurigkeiten vermieden, und es findet eine ganzheitliche Betrachtung der Versicherten statt. Durch Vorhersagemodelle zur Prognose von Kosten oder Krankheitsentwicklung können Kosten reduziert werden [AH06].

Helsana setzt seit 2003 Customer Relationship Management ein. Ziel ist eine bessere Verwaltung der Kundeninformationen, eine Verbesserung der Abläufe und Dienstleistungen für eine gezielte und kompetente Reaktion auf die Kundenanfragen sowie deren optimale Betreuung [AK03]. Weitere Versicherungen welche CRM-Lösungen einsetzen sind z.B. CSS oder Concordia [EP01][CV07][IT07].

2.2.3 PRM bei Krankenhäusern

Nach [We05] ist das Patient Relationship Management für Krankenhäuser „ein Managementansatz zu Aufbau, Pflege und Optimierung von Geschäftsbeziehungen zu Patienten und Multiplikatoren. Das Optimierungsziel von PRM umfasst dabei zwei Richtungen:

1. Optimierung der Geschäftsbeziehung aus Patientensicht: Steigerung der Zufriedenheit, Bindung und Loyalität des Patienten als Mass für die durch den Patienten wahrgenommene Effizienz und Effektivität der erbrachten Gesamtleistung;
2. Optimierung der Geschäftsbeziehung aus Krankenhaussicht: Steigerung der Effizienz, Wettbewerbsstärke und Ertragskraft des Krankenhauses im Marktumfeld.“

[We05] untersucht in seiner Arbeit Möglichkeiten und Grenzen der Wettbewerbsorientierung von Krankenhäusern durch den Einsatz von Patient Relationship Management. An dieser Stelle werden ein paar der Erkenntnisse aus Weilhammers Arbeit aufgeführt.

Zu den Zielen des Patient Relationship Management im Krankenhaus gehören:

- *Höhere Patientenzufriedenheit*: Eine hohe Patientenzufriedenheit ist von der Erfüllung der Patientenbedürfnisse abhängig (siehe Abb. 2.2). Die Hauptanforderungen im Krankenhaus hinsichtlich der Patienten sind fachliche Kompetenzen, gefolgt von Wohlfühlfaktoren sowie einer kompetenten Informierung und Kommunikation. Danach folgen patientenorientierte Prozesse und Komfortfaktoren.

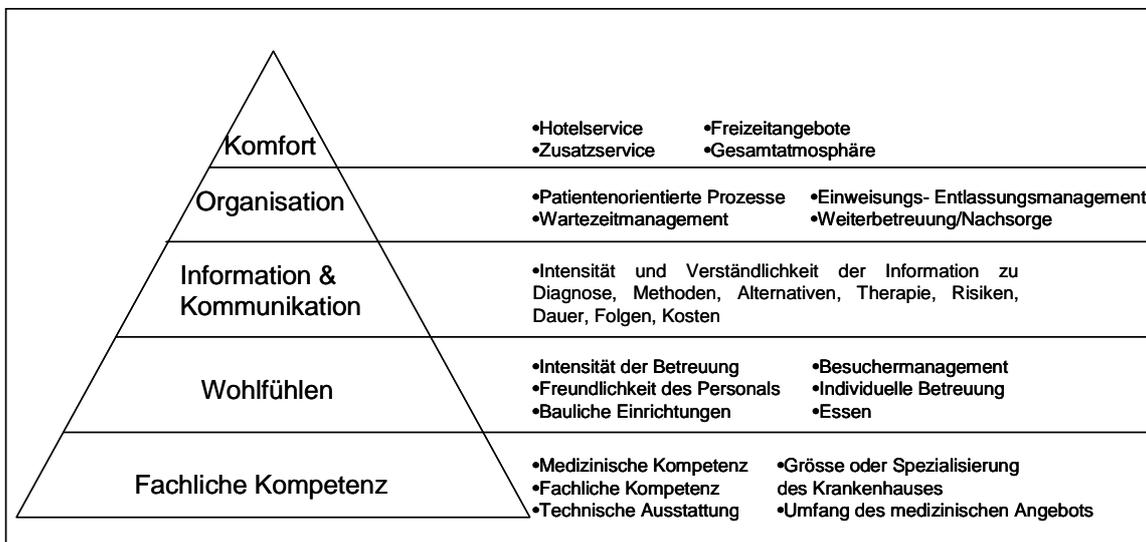


Abb. 2.2: Bedürfnispyramide der Patienten im Krankenhaus
(Quelle: [T99], [We05])

Patientenzufriedenheit ist ein wichtiger Faktor für die Patienten Compliance: Patienten, die mit der Therapie/dem Arzt zufrieden sind, befolgen die Therapieanforderungen eher. Weiterhin ist die Patientenzufriedenheit ein Hauptfaktor für die Patientenbindung.

- *Steigerung des Ertrags*: Die Steigerung des Ertrags ist durch die Gewinnung neuer Patienten, den wiederholten Bezug oder den Bezug anderer Dienstleistungen möglich.
- *Gewinnung von Fällen und Patienten*: Die Gewinnung von Patienten ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Bei der Zielgruppenselektion stellt sich die Frage, ob die Patienten nach bestimmten Merkmalen angesprochen und selektiert werden können und welche diese Merkmale sind. Zu den häufigsten Selektionsmerkmalen gehören Krankheitsbild der Patienten, Risikofaktoren oder Krankenversicherung/Krankenversicherungsvertrag.

- *Aufbau langfristiger Patientenbindung*: Die Bindung der Patienten an das Krankenhaus findet weniger durch „Wiederkauf“, sondern eher durch einen „Neukauf“ oder ein „cross-selling“ von Dienstleistungen statt. „Wiederkauf“ würde bedeuten, dass der Patient mit dem Heilungserfolg unzufrieden ist und erneut im Krankenhaus behandelt werden muss. „Neukauf“ wiederum heisst, dass der Patient für eine andere Dienstleistung/Therapie ins Krankenhaus kommt, während „cross-selling“ sich auf Nachsorge-Dienstleistungen bezieht.
- *Individuelle Patientenbetreuung*: Neben der langzeitigen Patientenbetreuung ist die individuelle Patientenbetreuung wichtig. Patienten wollen informiert und aufgeklärt werden, sie wünschen vom behandelnden Arzt die notwendige Aufmerksamkeit und eine kompetente Behandlung. Individuelle Betreuung und langzeitige Betreuung können die Compliance der Patienten steigern und somit zum Therapieerfolg beitragen.
- *Höherer Bekanntheitsgrad*: Zufriedene Patienten werden das Krankenhaus, die Ärzte und/oder die angebotenen Dienstleistungen weiterempfehlen. Wie bereits erwähnt, können Patienten nur schwer die medizinische Fachkompetenz beurteilen, weshalb Empfehlungen anderer Patienten eine wichtige Rolle spielen.
- *Entwicklung neuer Dienstleistungsangebote für Patienten*: Kennt das Krankenhaus die Merkmale und Bedürfnisse der Patienten, können entsprechende Dienstleistungen entwickelt und angeboten werden. Die Entwicklung von Dienstleistungen, welche an den Patienten angepasst sind, tragen sowohl zur Erhöhung des monetären Ertrags wie auch zu einer besseren Patienten-Compliance bei.
- *Gesteuerte Sammlung von Patientendaten*: Durch die strukturierte Sammlung von Patientendaten werden die Patienten zutreffend angesprochen, und es können passende Dienstleistungen entwickelt und angeboten werden. Weiterhin können die gesammelten Patientendaten als Grundlage für unterschiedliche Marketingaktivitäten verwendet werden.

Die Dienstleistungsqualität aus Patientensicht wird gewöhnlich mittels Patientenumfragen vor oder nach der Entlassung dieser erfasst. Patientenzufriedenheit ist ein wichtiger Faktor für die Patientenbindung, aber für die Gestaltung langfristiger Patientenbeziehungen allein nicht ausreichend, denn die Wiederkehr- und Empfehlungswahrscheinlichkeit des Patienten lassen sich aus ihr nur schwer ableiten.

In [We05] werden zwei Kennzahlen zur Berechnung des Patientenwertes genannt – der Patientenertragswert und der Patient Loyalty Index –, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen wird.

MCCs können auch im Falle von Krankenhäusern eine wichtige Rolle spielen: Sie können den Kontakt der Patienten/Versicherten zum Krankenhaus, die Informierung dieser bezüglich Dienstleistungen und Ärzten des Krankenhaus oder die Betreuung nach der Entlassung aus dem Krankenhaus übernehmen (siehe Abschnitte 3.2.1 und 3.2.2).

Es existieren verschiedene Beispiele von Krankenhäusern welche PRM/CRM einsetzen:

Das Sacre-Coeur-Krankenhaus aus Montreal setzt als CRM-Lösung SAP ein, wodurch die Informationen richtig, vollständig und rechtzeitig verfügbar sein sollen. Der Einsatz von Ressourcen sollen optimiert und die Wartezeit für Termine reduziert werden. Diese Massnahmen sollen den Service gegenüber den Patienten verbessern und diese an das Krankenhaus binden [HS06].

In der Uniklinik Jena sollen mittels des eingesetzten CRM-Systems eine einfachere Erfassung und ein einfacherer Zugriff auf die Patientendaten und somit eine bessere Betreuung der Patienten möglich sein [HE02].

Die CRM-Lösung, welche vom Robert-Bosch-Krankenhaus aus Stuttgart eingesetzt wird, dient der einfachen Analyse grosser medizinischen Datenmengen. Dadurch sollen interne Abläufe optimiert und neue effizientere und kostengünstigere Therapien entwickelt werden [RB05].

Das CRM-System, welches vom Kantonsspital Obwalden eingesetzt wird, hat als Ziele u.a. die Unterstützung der Patientenorientierung und die Erfassung der Patientenzufriedenheit [SH04].

Weitere Beispiele von PRM-Einsatz in Krankenhäusern können unter [HS06][CS07][HC07][SA07] gefunden werden.

2.2.4 Operatives, kollaboratives und analytisches PRM

Zur Systematisierung der PRM-Aktivitäten und -Operationen wird zwischen operativem, kollaborativem und analytischem PRM unterschieden (siehe Abb. 2.3).

Operatives PRM

Zum operativen PRM gehören die Hard- und Softwareprodukte, die den Patientenkontakt, durch entsprechende Nutzung der Kanäle, unterstützen, Daten und Informationen zugänglich machen und für analytische Auswertungen bereitstellen.

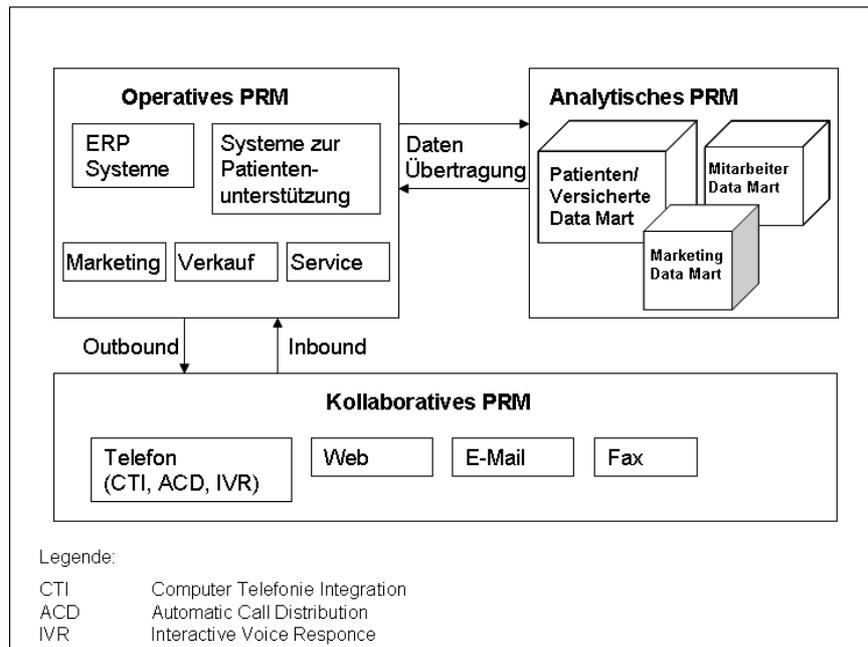


Abb. 2.3: Kollaboratives, operatives und analytisches PRM

Die Kontakte können inbound oder outbound sein. Als Inbound werden die Kontakte bezeichnet, bei denen der Patient, z.B. wegen eines medizinischen Problems oder einer Frage, mit dem Leistungserbringer Kontakt aufnimmt. Als Outbound werden die Kontakte bezeichnet, bei denen ein Leistungserbringer Kontakt zu einem Patienten aufnimmt. Mögliche Gründe dafür sind: Der Patient hat bei einem vorherigen Kontakt den Wunsch geäußert, kontaktiert zu werden, im Rahmen bestimmter Programme, bei denen der Patient mitmacht oder das Unternehmen möchte den Patienten ein Angebot unterbreiten bzw. für ein bestimmtes Programm rekrutieren. Weiterhin kann der Leistungserbringer den Patienten für die Erhebung statistischer Daten, die Ermittlung des Ansprechpartners oder die Adressenaktualisierung kontaktieren.

Bei den Inbound-Kontakten muss der einzelne Patient über die Post- oder E-Mail-Adresse, Name, Faxnummer oder Telefonnummer identifiziert werden. Ziel dabei ist, die Daten des Patienten zusammenzuführen, so dass bei einem Kontakt dem Mitarbeiter alle Patientendaten bekannt sind. Bei einem Erstkontakt mit einem Patienten oder potentiellen Patienten ist noch keine Identifizierung möglich, da der Patient noch nicht im Datenbestand erfasst ist.

Auch bei den Outbound-Kontakten sind die Regeln der Inbound-Kontakte einzuhalten, d.h. die Patienten müssen über ihre bevorzugten Kanäle angesprochen werden und ihre Daten müssen bei einem Kontakt bekannt sein.

Die Daten, welche hier erfasst werden, werden später im Rahmen des analytischen PRM für Analysen verwendet.

Kollaboratives PRM

Unter kollaborativem PRM werden die Aktivitäten und Tools zur Steuerung, Unterstützung und Koordination der Kommunikationskanäle zwischen Leistungserbringer und Patienten verstanden. Zu den Kommunikationskanälen gehören Mailing, Telefonkontakte, Webportale, Filiale und Aussendienst. Wichtig dabei ist das Multi-Channel Management, d.h. die Koordination und Integration der Kommunikationskanäle, so dass Patienten nicht mehrmals dieselben Informationen nennen müssen oder mitgeteilt bekommen [SM04]. Der Leistungserbringer sollte zusätzlich der Philosophie „one face to the patient“ folgen, d.h. der Patient hat bestimmte Zugangsdaten, welche ausreichen, um alle Kanäle zu benutzen. „One face to the patient“ erspart dem Patienten den Ärger, mit seinen Problemen und Fragen beim falschen Ansprechpartner zu landen. Das Vorhandensein aller Daten am selben Ort schafft Transparenz bezüglich des Prozessablaufs; weiterhin ist eine leichtere und bessere Datenanalyse, welche zur Verbesserung des Patientenbeziehungs-Managements beiträgt, möglich.

Darüber hinaus sollen Patienten die von ihnen bevorzugten Kontaktkanäle benutzen können, andererseits aber wird der Leistungserbringer bemüht sein, nur jene Kombinationen Kontaktkanäle – Patienten/Kunden einzusetzen, welche rentabel sind, d.h. Patienten/Kunden werden entsprechend ihrer Attraktivität über kostengünstigere Kontaktkanäle, z.B. Web, IVR, oder teurere Kontaktkanäle, wie persönliche Patientenbetreuung oder Telefon, bedient. Auch umgekehrt kann diese Prozedur angewandt werden, und zwar kann je nach Anfrage des Patienten/Kunden zuerst ein kostengünstiger Kanal benutzt werden, z.B. FAQ; die kostenintensivere persönliche Patienten-/Kundenbetreuung kann später eingeschaltet werden.

Die einheitliche und problemorientierte Versorgung der Patienten mit persönlicher Betreuung oder kostengünstigeren automatisierten Services erspart dem Leistungserbringer Zeit und Kosten.

Analytisches PRM

Beim analytischen PRM werden die Daten gesammelt und ausgewertet, das Ziel ist die Unterstützung des Entscheidungsprozesses. Dabei können Daten aus der

Krankengeschichte, wenn vorhanden, oder aus Teilen der Krankengeschichte, z.B. Arztbesuchen, über verschriebene und/oder bezogene Medikamente, Laboruntersuchungen und Messungen verwendet werden. Weiterhin können die Daten aus den telefonischen Beratungen und E-Mail-Kontakten oder andere Interaktionsdaten verwendet werden. Auch Daten aus externen Datenquellen können bzw. müssen integriert werden. Die Daten werden in einem Data Warehouse oder Data Mart (siehe Abschnitt 4) bereitgestellt. Data Warehouse bzw. Data Mart spielen beim analytischen PRM eine wesentliche Rolle [I06]. Mittels Online Analytical Processing (OLAP) und Data Mining (siehe Abschnitt 5.5) können die Daten analysiert werden. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden zur Entscheidungsunterstützung im operativen und kollaborativen PRM verwendet.

Zu den Zielen des analytischen PRM gehören Integration und Bereitstellung relevanter Patientendaten, Integration, Optimierung sowie Nutzungsanalyse der Kommunikationskanäle und das Erarbeiten patientenspezifischer Produkt- und Dienstleistungs- bzw. Programmangebote.

In diesem Abschnitt wurden wichtige Elemente des Patient Relationship Managements aufgezeigt. Der Patient/Versicherte und die Beziehungen zu ihm spielen dabei die zentrale Rolle. Die verschiedenen Akteure sind oder sollten bestrebt sein die Kommunikation mit den Patienten/Versicherten zu verbessern, die Patienten/Versicherten zu unterstützen und passende Dienstleistungen anzubieten. Wie in diesem Abschnitt bereits erwähnt, können medizinische Communications Centers die Kommunikation und die Dienstleistungen der verschiedenen Akteuren unterstützen und somit eine wichtige Rolle bei der Unterstützung des Patient Relationship Managements spielen; im Abschnitt 3 wird detaillierter auf die Rolle und den Dienstleistungen der MCCs eingegangen. Damit aber Patient Relationship Management erfolgreich eingesetzt werden kann, sind Datenschutzbestimmungen, welche die Sicherstellung der Privatsphäre gewährleisten, notwendig. Im nächsten Abschnitt werden wichtige Aspekte bezüglich Datenschutz aufgezeigt.

2.3 DATENSCHUTZ

Möchte man die Patienten/Versicherten besser betreuen und ihnen das optimale Leistungsangebot anbieten, müssen verschiedene Daten, wie demografische, medizinische oder bezüglich Leistungs- und Kommunikationspräferenzen etc., gesammelt und analysiert werden. Voraussetzung für das Patient Relationship Management ist das Sammeln, Speichern und Analysieren von patientenspezifischen Daten. Durch die elektronische

Kommunikation entstehen im Gesundheitswesen, also auch in MCCs, Daten viel einfacher und können problemlos analysiert werden. Es darf aber nicht vergessen werden, dass Personendaten und insbesondere Gesundheitsdaten sensible Daten darstellen, welche direkt oder indirekt Rückschlüsse auf den physischen oder psychischen Gesundheitszustand einer Person ermöglichen. Sie gehören somit zu den schützenswertesten Daten [BD05]. Zu den Gesundheitsdaten gehören nicht nur ärztliche Diagnosen, sondern auch einzelne Messwerte, Angaben über Medikamentenbezüge, Informationen über die Mitgliedschaft in einer Selbsthilfegruppe oder andere Daten, aus denen sich Rückschlüsse auf den Gesundheitsstatus einer Person ziehen lassen.

Der Datenschutz der Gesundheitsdaten wird in der Schweiz durch das Bundesgesetz zum Datenschutz sowie durch Normen des Persönlichkeitsschutzes, zahlreiche Verordnungen und Erlasse geregelt (siehe [B04]). Die existierenden Gesetze, welche den Datenschutz regeln, sind umfangreich und, deren Thematisierung würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen; an dieser Stelle werden wichtige Punkte bezüglich des Datenschutzes von Gesundheitsdaten aufgezeigt. [B04] unterscheidet bei der Bearbeitung von Gesundheitsdaten acht Grundsätze, welche im Folgenden aufgeführt werden:

- *Rechtmässige Beschaffung:* Rechtmässige Beschaffung heisst, dass die Datenbeschaffung im Einklang mit dem Gesetz stehen muss. Die Gesundheitsdaten müssen bei der betroffenen Person selbst erhoben werden, und diese muss über die Art und Weise der Bearbeitung informiert werden.
- *Rechtmässige Bearbeitung:* Für eine rechtmässige Bearbeitung der Daten muss eine gesetzliche Grundlage, die Einwilligung der betroffenen Person oder ein überwiegend öffentliches Interesse vorhanden sein. Die betroffene Person kann einer Datenbearbeitung nur zustimmen, wenn sie im Voraus über Umfang, Form und Zweck der Datenverarbeitung umfassend aufgeklärt wurde. Weiterhin muss die Person bezüglich möglicher Verknüpfungen mit anderen Datenbeständen, der Dauer der Aufbewahrung und der potentiellen Empfänger der Daten informiert werden. Eine Einwilligung seitens der betroffenen Person gilt nur für den konkreten Fall und kann jederzeit und ohne Grundangabe widerrufen werden. Sollen die Daten zu anderen Zwecken verwendet werden als jenen, die bei Einholung des Einverständnisses der Person angegeben wurden, muss eine neue Einwilligung eingeholt werden (siehe *Zweckbindung*). Die Gesundheitsdaten

sind, nach Art. 321 StGB¹ [SS07], durch das Arztgeheimnis geschützt, und die Daten dürfen selbst zwischen Medizinalpersonen nur aufgrund einer gesetzlichen Grundlage oder der Einwilligung der betroffenen Person weitergegeben werden. Eine Ausnahme bilden Ärzte, die bei einer Behandlung unmittelbar zusammenarbeiten. In einem solchen Fall wird die Einwilligung der betroffenen Person vorausgesetzt.

- *Treu und Glauben:* Die Beschaffung und Bearbeitung der Daten muss in einer Art und Weise erfolgen, mit der die betroffene Person einverstanden wäre. Die Datenbearbeitung muss für die betroffene Person transparent erfolgen und als solche erkennbar sein (Art. 18 Abs. 2 DSG) [BD05]. Die betroffene Person muss über den genauen Verwendungszweck der Bearbeitungsergebnisse ihrer Daten informiert sein.
- *Verhältnismässigkeit:* Es dürfen nur jene Personendaten gesammelt werden, welche für die Erreichung eines bestimmten Zweckes nötig und geeignet sind. Weiterhin muss die Archivierung und Bearbeitung der Daten zeitlich beschränkt sein, d.h. sie sollte nicht länger als nötig dauern.
- *Zweckbindung:* Die Bearbeitung von Personendaten darf nur zu dem Zweck erfolgen, der bei ihrer Beschaffung angegeben wurde und aus den Umständen ersichtlich oder gesetzlich vorgesehen ist. Wird der Zweck der Bearbeitung der Gesundheitsdaten nachträglich geändert, muss eine erneute Einwilligung der Person erfolgen. Daten, die nicht mehr gebraucht werden, müssen vernichtet werden (siehe *Verhältnismässigkeit*).
- *Richtigkeit:* Die Daten, welche für Bearbeitung gesammelt wurden, müssen auf deren Richtigkeit² überprüft werden. Im Falle von unrichtigen Daten kann die betroffene Person dessen Berichtigung verlangen. Weiterhin kann nach Art. 15 DSG [BD05] verlangt werden, dass die Daten vernichtet werden, ihre Bekanntgabe an Dritte gesperrt oder ein Vermerk angebracht wird.
- *Datensicherheit:* Ein wesentlicher Punkt für eine wirksame Durchsetzung des Datenschutzes ist die Datensicherheit. Im VDSG³ [VB07] werden technische und organisatorische Massnahmen für die Gewährleistung der Datensicherheit genannt. Bei der Bearbeitung von Personendaten sind Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Richtigkeit wichtig. Potentielle Risiken für die Datensicherheit sind unbefugte oder zufällige Vernichtung, zufälliger Verlust, technische Fehler, Fälschung, Diebstahl oder

¹ Strafgesetzbuch

² Die Richtigkeit der Daten bezieht sich auf dem Zeitpunkt ihrer Erhebung.

³ Verordnung zum Bundesgesetz über den Datenschutz

widerrechtliche Verwendung sowie unautorisiertes Ändern, Kopieren, Zugreifen oder andere unbefugte Bearbeitungen.

- *Kontrollziele:* Im VDSG [VB07] werden verschiedene Kontrollmassnahmen, wie Zugangs-, Personendatenträger-, Transport-, Bekanntgabe-, Speicher-, Eingabekontrolle etc., genannt, die in ein Datensicherheitskonzept eingebaut werden sollen, um die Datensicherheit zu gewährleisten. Diese Kontrollmassnahmen sollen sicherstellen, dass keine unbefugten Personen Zutritt zu Räumen oder Systemen haben und die Integrität und Verfügbarkeit der Daten gefährden können. Die Sicherstellung des Datenzugriffs muss beim Transport der Datenträger sowie bei der Bekanntgabe der Daten gewährleistet werden. Weiterhin dürfen Personen nur auf jene Daten, welche für ihre Arbeit notwendig sind, zugreifen, und es muss protokolliert werden, welche Daten wann und von wem eingegeben wurden.

Im DSG werden weitere Themen wie Form, Umfang, Einschränkung des Auskunftsrechtes bezüglich der gesammelten Daten, Bekanntgabe von Gesundheitsdaten an Dritte, Meldepflicht und Melderecht medizinischer Daten und Rolle/Tätigkeitsbereich des Eidgenössischer Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragten behandelt [BD05].

Im DSG wird die Bearbeitung der Daten für nicht personenbezogene Zwecke, insbesondere für Forschung, Planung und Statistik, geregelt. Personendaten dürfen nur verarbeitet werden, wenn die Daten anonymisiert werden (falls der Zweck der Bearbeitung dies erlaubt), der Empfänger die Daten mit Zustimmung des Bundesorgans weitergibt oder die Ergebnisse so veröffentlicht werden, dass die betroffenen Personen nicht bestimmbar sind [BD05].

Personendaten und insbesondere medizinische Daten stellen sensible Daten dar, und ihre Sammlung, Bearbeitung und Weitergabe sollten nur unter strenger Einhaltung der Datenschutzgesetze stattfinden. Die heutige Technik ermöglicht eine viel einfachere Bearbeitung der medizinischen Daten als früher und es können neue Zusammenhänge zwischen den Daten entdeckt werden. Der Wunsch nach neuen Erkenntnissen und vielfältigen Datenanalysen kann dazu beitragen, dass die verantwortlichen Personen sich mit der Frage welche Daten gesammelt werden und wie auf diese zugegriffen werden darf, ungenügend auseinandersetzen. Ziel dieses Abschnittes war einen Überblick bezüglich gesetzlichem Rahmen zu verschaffen, sowie die Wichtigkeit des Datenschutzes, insbesondere bei medizinischen Daten hervorzuheben.

MEDIZINISCHE COMMUNICATION CENTERS

- 3.1 DEFINITIONEN DER UND ÜBERSICHT ÜBER DIE MCCS
 - 3.1.1 Von der Telefoniezentrale zum Communication Center
 - 3.1.2 Medizinische Communication Centers: Definition und Übersicht
 - 3.2 POSITIONIERUNG DER MCCS IM GESUNDHEITSMARKT UND ANGEBOTENE DIENSTLEISTUNGEN
 - 3.2.1 Positionierung der MCCs im Gesundheitsmarkt
 - 3.2.2 Dienstleistungen der MCCs
 - 3.2.3 ICPC-Kodierung
 - 3.3 KOMMUNIKATIONSKANÄLE UND EINGESETZTE TECHNOLOGIEN
 - 3.3.1 Prozessablauf im MCC
 - 3.3.2 Eingesetzte Technologien in MCCs
 - 3.4 DIE BALANCED SCORECARD ZUR UNTERSTÜTZUNG DER QUALITÄTSSICHERUNG IN MCCS
 - 3.5 STANDARDS UND DATENSCHUTZ IN MCCS
 - 3.5.1 EDÖB
 - 3.5.2 HON
 - 3.5.3 URAC
-

3.1 DEFINITIONEN DER UND ÜBERSICHT ÜBER DIE MCCS

3.1.1 Von der Telefoniezentrale zum Communication Center

Der schärfere Wettbewerb, die grosse Verfügbarkeit und Vielfalt an Produkten, welche sich in ihren Hauptfunktionen, ihrer Qualität und ihrem Preis häufig wenig unterscheiden, und die immer anspruchsvolleren Kunden bewirken, dass die qualifizierte

Kundenbetreuung zu einem zentralen Wettbewerbsfaktor wird. Call Centers können durch produktbegleitende Services, gute Erreichbarkeit und schnelle Reaktion auf Kundenwünsche die Marktposition des Unternehmens unterstützen und stärken.

Call Centers sind nach [KR96] „Organisationseinheiten, deren Aufgabe darin besteht, einen serviceorientierten, effizienten und in der Regel telefonischen Dialog mit Kunden, Interessenten, Lieferanten, Mitarbeiter durch Einsatz modernster Telekommunikations- und Computertechnologie und unter Wahrung qualitativer und quantitativer Unternehmens- und Marketingziele zu ermöglichen. Zu den qualitativen Zielen gehören z.B. Kundenorientierung und Kundenzufriedenheit, zu den quantitativen bspw. Kostensenkung, Marktanteilsteigerung und Umsatzerhöhung.“

Banken, Transportwesen und Reisegesellschaften haben Call Centers als Erste eingesetzt. Zu deren Aufgaben gehörten: Vermittlung von Information, Kundendienst, Beschwerdemanagement, Markt- und Meinungsforschung, Auftrags- und Bestellannahme oder Notfall-Service und Verkauf mit Vertragsabschluss [CC05].

Das klassische *Call Center* hat ausgedient. Heute erwartet der Kunde mehr als ein einfaches Infotelefon oder eine überforderte Problem-Hotline. Seine Bedürfnisse sind stärker in den Mittelpunkt eines umfassenden Beziehungsmanagements gerückt, das auf neue Technologien in den Bereichen Daten-/Sprachübertragung und Festnetz-/mobile Kommunikation zurückgreifen kann. Vielfältige und qualitativ hochwertige Kommunikationsmöglichkeiten und -kanäle prägen die Kontakte zwischen Unternehmen und Kunden. Das Call Center hat sich durch die Integration und den Einsatz unterschiedlicher Kommunikationskanäle – von Telefon und Fax bis hin zu E-Mail, VoIP, Chat und Video-Konferenzen – zu einem *Communication Center* gewandelt (siehe Abb. 3.1).

Der heutige Kunde nutzt alle ihm zur Verfügung stehenden Kommunikationskanäle: Er bestellt im Internet, modifiziert seine Bestellung per Fax oder Internet, verlangt per E-Mail eine Bestätigung seiner Bestellung und informiert sich telefonisch bezüglich des Status seiner Bestellung. Obwohl verschiedene Mitarbeiter für die unterschiedlichen Kommunikationskanäle verantwortlich sind, will der Kunde, dass die Mitarbeiter denselben Kenntnisstand zu seiner Bestellung oder Anfrage haben. Er möchte nicht, dass er sein Anliegen wegen fehlender oder mangelnder Integration und Koordination der Kommunikationskanäle mehrmals schildern oder längere Zeit auf die Bearbeitung seiner

Anfrage warten muss. Der Kunde wünscht, dass bei jedem Kontakt all die von ihm gelieferten Informationen vorhanden und auf dem aktuellsten Stand sind. Die Integration der Daten, die unabhängig vom Mitarbeiter, Kommunikationskanal, Inhalt und Uhrzeit erfolgen muss, ist dafür eine wichtige Voraussetzung [JR01].

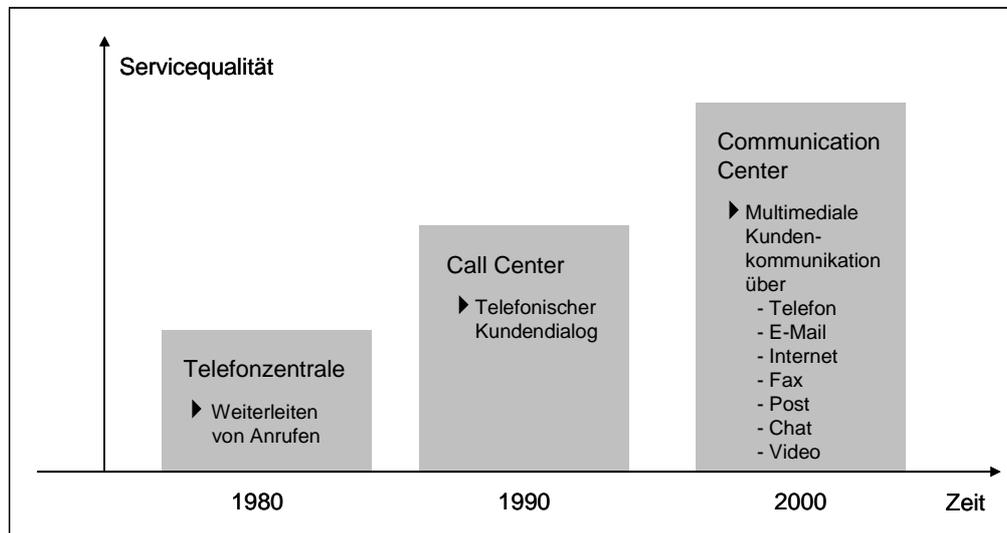


Abb. 3.1: Von der Telefonzentrale zum Communication Center (Quelle [WK99])

Als *Agenten*⁴ werden die Mitarbeiter des Communication Center bezeichnet, welche mittels verschiedener Kommunikationskanäle wie Telefon, E-Mail, Internet, Fax oder Chat mit den Kunden kommunizieren.

In einem Communication Center unterscheidet man zwischen Inbound- und Outbound-Kontakten:

- *Inbound-Kontakte* sind jene Kontakte, bei denen der Kunde Kontakt mit dem Communication Center aufnimmt. Call-Center-Agenten bearbeiten in diesem Zusammenhang Kundenanfragen, Kundenwünsche, Bestellungen, Änderungswünsche und Reklamationen und geben verschiedene Informationen an den Kunden weiter.
- *Outbound-Kontakte* sind jene Kontakte, bei denen das Communication Center den Kunden kontaktiert. Im Mittelpunkt stehen dabei Information, Vertriebs-/ Verkaufsgespräche, Adressenaktualisierung, Kundenakquirierung, Kundenbindung oder Kundenrückgewinnung und Umfragen/Marktforschung.

⁴ In dieser Arbeit werden die Bezeichnungen Agent, GesundheitsberaterIn und Mitarbeiter synonym verwendet.

Bei den Inbound- und Outbound-Kontakten benötigen die Agenten teilweise unterschiedliche Fähigkeiten und Kenntnisse. Dieses muss beim Einsatz der Agenten für Inbound- bzw. Outbound Kontakte berücksichtigt werden. Ausserdem müssen die Agenten für ihren Einsatzbereich geschult werden.

Weiterhin unterscheidet man zwischen Inhouse- und externem Communication Center. Inhouse Communication Centers vermarkten primär die Produkte des Mutterunternehmens, während die externen Communication Centers als spezialisierte Dienstleistungsanbieter Aufträge und teilweise die Interaktion mit den Kunden für ihre Auftraggeber übernehmen.

3.1.2 Medizinische Communication Centers: Definition und Übersicht

Medizinische Communication Centers (MCC) sind Institutionen, welche die medizinische Versorgung der Bevölkerung unterstützen. Die verschiedenen Akteure des Gesundheitswesens, wie Versicherungen, Ärzte, Spitäler etc., können mittels MCCs ihren Patienten/Versicherten verschiedene Dienstleistungen anbieten. Zu den Dienstleistungen, welche von MCCs angeboten werden, gehören Demand-, Disease- und Case Management, das Notfalltelefon für Arztpraxen, medizinische Betreuung etc. (siehe Abb. 3.2). Patienten/Versicherte können das MCC über verschiedene Kommunikationskanäle wie Telefon, E-Mail oder Internet kontaktieren. Im MCC steht ihnen Fachpersonal – GesundheitsberaterInnen und Ärzte, sogenannte Agenten – zur Verfügung.

In den letzten Jahren wurden Call/Communication Centers vermehrt auch im Gesundheitswesen eingesetzt. Zu Anfang vermittelten sie überwiegend Produktinformationen, später stellten sie Informationen zu Krankheiten, Selbsthilfegruppen und Leistungserbringern zur Verfügung. Heute koordinieren sie Programme oder betreuen Patienten/Versicherte. Pilotversuche zu medizinischen Centers gab es schon Ende der 1980er und Anfang der 1990er Jahre. Das University of Cincinnati Medical Center sollte als Anbieter medizinischer Information/Kommunikation im Raum Cincinnati medizinische Informationen integrieren und Personen, welche an medizinischen Fragen interessiert sind – Ärzte, Therapeuten und andere medizinische Fachkräfte – unterstützen [LM88]. Ein anderes Beispiel ist das Presbyterian Medical Center, welches als zentraler Kontaktpunkt klinische, Forschungs- und medizinische Bibliotheksressourcen unterschiedlichen Benutzern zur Verfügung stellte [RC92].

In den USA und in England werden medizinische Call Centers bzw. Communication Centers im grossen Rahmen eingesetzt. Speziell geschultes medizinisches Fachpersonal,

hauptsächlich Krankenschwestern, aber auch Ärzte, unterstützt mit Hilfe medizinischer Expertensysteme Patienten mit akuten oder chronischen Beschwerden bezüglich des richtigen Verhaltens oder der nächsten Behandlungsschritte. Während in England die Nutzung dieser Dienstleistungen auf freiwilliger Basis stattfindet, werden sie in den USA als Serviceleistungen vermarktet und – falls der Versicherte sich verpflichtet, vor einem Arztbesuch sich zuerst im Call Center beraten zu lassen – teilweise in die Prämienreduktion einbezogen.

In Deutschland bieten mehrere Krankenkassen mit Hilfe externer Call Centers eine telefonische Gesundheitsberatung an, welche für ihre Versicherten gratis ist. Es werden keine Diagnosen gestellt, sondern Empfehlungen zum weiteren Vorgehen gegeben oder Informationen zu Ärzten, Krankenhäusern, präventiven Massnahmen und Arzneimittel vermittelt [GB07].

In der Schweiz existieren zwei medizinische Communication Centers – medi24 (www.medi24.ch) und medgate (www.medgate.ch) –, welche Patienten/Versicherten unterschiedliche medizinische Dienstleistungen anbieten.

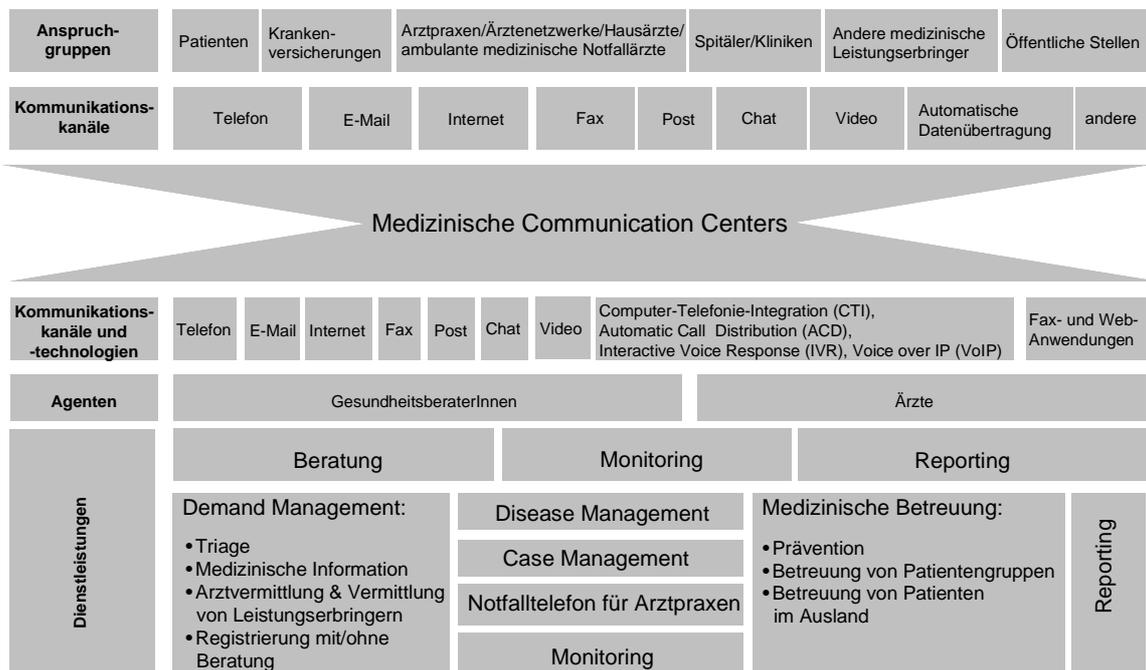


Abb. 3.2: Übersicht medizinische Communication Centers

Abbildung 3.2 gibt eine Übersicht über die angebotenen Dienstleistungen, die eingesetzten Kommunikationskanäle und mögliche Anspruchsgruppen eines MCC.

Die Anspruchsgruppen der MCCs werden in den Abschnitten 3.2.1 und 5.2.1 und die Dienstleistungen des MCC in Abschnitt 3.2.2 beschrieben. In einem MCC werden

verschiedene Kommunikationskanäle und unterschiedliche Technologien, wie CTI, ACD oder IVR, eingesetzt, die in Abschnitt 3.3. näher betrachtet werden.

3.2 POSITIONIERUNG DER MCCS IM GESUNDHEITSMARKT UND ANGEBOTENE DIENSTLEISTUNGEN

3.2.1 Positionierung der MCCs im Gesundheitsmarkt

Die komplexen Beziehungen zwischen den verschiedenen Leistungserbringern und das Unwissen der Patienten/Versicherten bezüglich des richtigen Ansprechpartners erschweren die Kontaktaufnahme und Kommunikation der Patienten/Versicherten mit dem passenden Leistungserbringer.

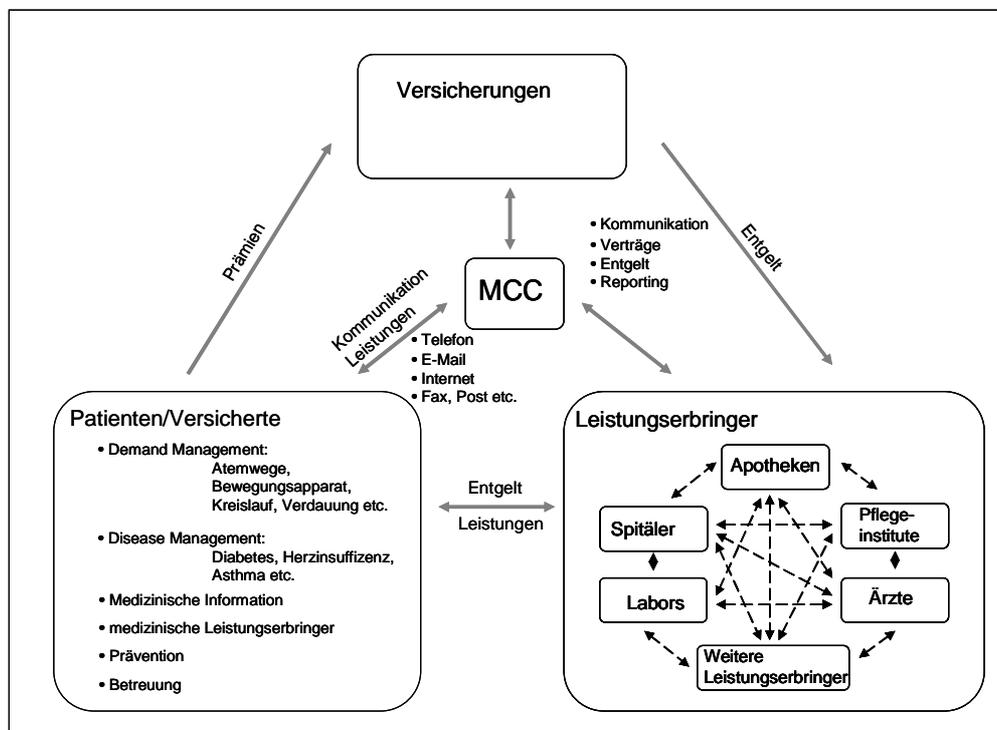


Abb. 3.3: MCC: zwischen Patienten/Versicherten und Gesundheitsmarkt

Anstatt dass der Patient/Versicherte selbst den richtigen Ansprechpartner finden muss, kann ein MCC als erster Kontaktpunkt zwischen Patienten/Versicherten und Gesundheitswesen agieren. Das MCC könnte eine Art „front office“ für die Leistungserbringer der medizinischen Grundversorgung darstellen [CL05]. Patienten/Versicherte kontaktieren das MCC und werden, falls nötig oder gewünscht, an den richtigen Leistungserbringer weitergeleitet. Das MCC integriert und koordiniert Dienstleistungen verschiedener Leistungserbringer, von der Beantwortung medizinischer

Fragen und der medizinischen Beratung bis hin zur Unterstützung von Disease-Management-Programmen.

Zwischen den Leistungserbringern, Versicherungen und dem MCC existieren unterschiedliche Beziehungen und Kommunikationsflüsse, z.B. Verträge oder Reporting, auf die hier nicht detailliert eingegangen wird. Die Zusammenarbeit, die Dienstleistungen, welche vom MCC erbracht oder unterstützt werden sollen, sowie die finanziellen und rechtlichen Aspekte werden zwischen MCC und den verschiedenen Leistungserbringer, oder Versicherungen vertragsmässig festgelegt. Die Leistungserbringer und Versicherungen bezahlen für die Dienstleistungen, ihre Patienten/Versicherten können wiederum die entsprechenden Dienstleistungen kostenlos beanspruchen. Patienten/Versicherte, welche nicht berechtigt sind, die Dienstleistungen kostenlos zu beziehen, müssen für die Inanspruchnahme der Dienstleistungen bezahlen.

Die Zusammenarbeit mit einem MCC hat für die Leistungserbringer und Versicherungen verschiedene Vorteile. Durch das Anbieten zusätzlicher Dienstleistungen bieten die Leistungserbringer ihren Patienten/Versicherten einen Mehrwert an und verschaffen sich einen Wettbewerbsvorteil. Weiterhin können MCCs zur Entlastung von Arztpraxen oder Krankenhäusern beitragen.

Die Erwartungen der Patienten/Versicherten bezüglich der Dienstleistungen und des Service der Versicherung/Arztpraxis sind stark angestiegen. Der Patient/Versicherte möchte auch ausserhalb der regulären Öffnungszeiten der Arztpraxis oder der Versicherung einen kompetenten Ansprechpartner erreichen können, der sein Anliegen schnellstmöglich und fehlerfrei bearbeitet. Dabei möchte der Versicherte den von ihm bevorzugten Kommunikationskanal und die von ihm bevorzugte Kommunikationssprache benutzen können. Das MCC kann durch seinen 24-Stunden-am Tag- und 7-Tage-die-Woche-Service dabei die notwendige Unterstützung leisten.

Auch Krankenhäuser können von der Zusammenarbeit mit MCCs profitieren [OL03][CC02]. Mittels MCCs kann Umsatz und Profitabilität gesteigert sowie die Patientenloyalität und das Patient Relationship Management unterstützt werden [OL03]. Das MCC kann bei der Kontaktaufnahme der Patienten/Versicherten mit dem Krankenhaus mittels seiner fachlichen, kommunikativen und technischen Voraussetzungen einen professionellen Service gewährleisten. Das MCC kann verschiedene vom Krankenhaus angebotene Programme unterstützen oder die Betreuung der Patienten nach der Entlassung

aus dem Krankenhaus übernehmen, wodurch die Wiedereinweisungsquote reduziert wird [PC04].

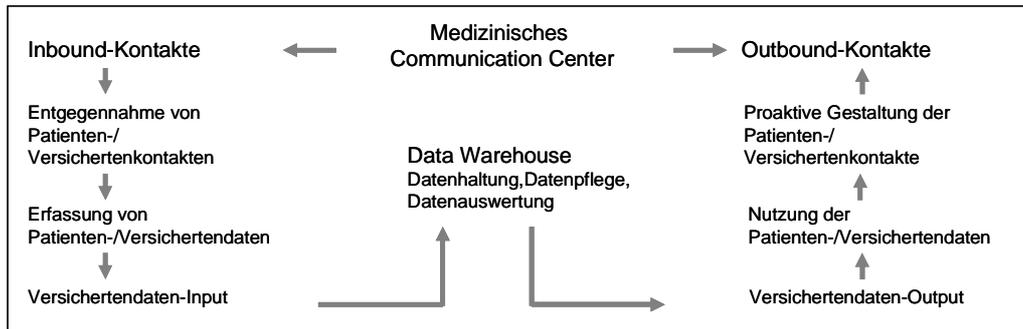


Abb. 3.4: Zentrale Ablage der Daten im MCC

Um die Patienten/Versicherten an das Krankenhaus, die Versicherung oder den Arzt/die Arztpraxis zu binden, müssen sie entsprechend angesprochen und ihnen die passenden Dienstleistungen angeboten werden. Wichtige Voraussetzungen hierfür sind eine gute Kommunikation und Verfügbarkeit der Kontakt- und Patientendaten. Die Patienten-/Versicherteninformationen und die Gesundheitsdaten, welche bei den Kontakten entstehen, werden unabhängig von der bezogenen Dienstleistung zentral abgelegt, so dass bei jedem Kontakt alle vorhandenen Daten des Patienten/Versicherten abrufbar sind und für eine individualisierte, gezielte Betreuung des Patienten/Versicherten genutzt werden können (siehe Abb. 3.4).

3.2.2 Dienstleistungen der MCCs

Die Kombination von vernetzten Anwendungen und Gesundheitsversorgungsprozessen ermöglicht eine Vielzahl von Diensten für Patienten/Versicherte und medizinische Leistungserbringer. Die Dienstleistungen, welche von einem MCC angeboten werden können, reichen von Prävention über Patientenpflege, Heilung und Rehabilitation bis zu Wellness und Training. In Abbildung 3.5 sind Dienstleistungen, welche von einem MCC angeboten werden können, aufgezeigt; in der Zukunft können weitere Dienstleistungen hinzukommen.



Abb. 3.5: Dienstleistungen eines MCC

Demand Management

Demand Management ist eine Form der Patientenführung mit dem Ziel, einen optimalen Bezug von medizinischen Dienstleistungen sicherzustellen [MS03]. Demand Management kommt dort zum Ansatz, wo Gesunde oder Kranke eine Nachfrage nach einer Leistung aus dem Gesundheitswesen haben [S02]. Durch Demand Management soll Überversorgung (unnötige Facharztbesuche oder Krankenhausaufenthalte) sowie Unterversorgung (Notwendigkeit eines Arztbesuches oder von Präventionsmassnahmen) vermieden werden. Dadurch sollen Einsparungen sowie eine Verbesserung des Gesundheitszustandes erzielt werden.

Beim Demand Management Programmen beantworten die Agenten der MCCs Fragen mit medizinischen Inhalten. Dabei kann es sich um medizinische Fragen ohne oder mit gleichzeitigen akuten Beschwerden handeln. Im letzten Fall steht weniger die Information zu einem gewissen medizinischen Sachverhalt im Vordergrund, sondern die Beratung bezüglich des adäquaten Verhaltens und der korrekten Nutzung der zur Verfügung stehenden medizinischen Notfallinfrastruktur.

Das Demand Management umfasst folgende Module:

- *Triage*: Patienten/Versicherte mit einer akuten Befindlichkeitsstörung können das MCC kontaktieren. Aufgrund der Angaben des Patienten/Versicherten und der Kompetenz der medizinischen Fachperson, welche eine computerassistierte medizinische Triage durchführt, werden dem Patienten/Versicherten die optimale Vorgehensweise oder die nächsten Behandlungsschritte empfohlen. Der Patient/Versicherte erhält keine Diagnose, sondern eine Handlungsempfehlung. Die Handlungsempfehlungen sind in 5 Stufen eingeteilt: Notfall, Hausarzt sofort, Hausarzt innerhalb von 24 Stunden, Hausarzt innerhalb von 2-7 Tagen und Selbstbehandlung [S02]. Das Anliegen des Patienten/Versicherten kann entweder in Form eines frei formulierten Textes oder strukturiert festgehalten werden. Durch die strukturierte Festhaltung der medizinischen Anliegen – medizinische Standards/Kodierungen – werden Unklarheiten und Missverständnisse zwischen den Ärzten bezüglich der Krankheitsbeschreibung vermieden. Eine mögliche medizinische Kodierung, welche in der medizinischen Welt vermehrt eingesetzt wird, ist die ICPC-Kodierung, die in Abschnitt 3.2.3 erläutert wird.
- *Medizinische Information*: Dem Patienten/Versicherten werden Fragen zu Krankheiten, Untersuchungen, Therapien oder Präventionsmassnahmen beantwortet. Der Wunsch der Bevölkerung über medizinische Informationen zu verfügen, wird in unterschiedlichen

Studien [HL06][PA05] belegt und wurde in Abschnitt 2.1.3 angesprochen. Weiterhin spielen medizinische Informationen eine wichtige Rolle bei der Steigerung des Gesundheitsbewusstseins in der Bevölkerung, die als Ziel der nationalen eHealth Strategie formuliert wurde [NS07]. Andererseits können das Bundesamt für Gesundheit (BAG) oder andere öffentlichen Stellen mittels MCCs die Informierung der Patienten/Versicherten realisieren. So wurde z.B. bei der Vogelgrippe vom BAG eine Hotline für die Bevölkerung eingerichtet; diese Hotline wurde von einem MCC bedient.

- *Arztvermittlung/Leistungserbringer*: Dem Patienten/Versicherten werden Vorschläge zu geeigneten Anbietern im Gesundheitswesen, wie Ärzten, Krankenhäusern, Therapeuten, Physiotherapeuten, Apotheken, Patientenorganisationen, Selbsthilfegruppen usw. gemacht. Die Patienten/Versicherten haben ein Anliegen, wissen aber nicht, welcher Arzt die richtige Ansprechperson ist. In diesem Fall kann der Agent den geeigneten Arzt oder Arzttyp empfehlen. Weiterhin kann der Patient/Versicherte an bestimmten Ärzten, z.B. in der Nähe seines Wohnortes oder abhängig vom Praxisprogramm, interessiert sein; auch in diesem Fall kann das MCC die notwendigen Informationen zur Verfügung stellen. Gesunde und Kranke suchen im Internet nach frei verfügbaren Gesundheitsinformationen, welche für Laien verständlich sind. Bei akuten Erkrankungen wird eine Wegleitung zum richtigen Leistungserbringer gesucht, während chronisch Kranke an Informationen darüber, wie sie am besten die Krankheit in ihren Alltag integrieren können, interessiert sind. Gesunde Versicherte suchen Communities, die ihnen dabei helfen sollen, gesund zu bleiben oder mit bestimmten Lebensumständen, wie z.B. das Thema Mutter-Kind oder das Thema Rauchen, zurechtzukommen [KH04]. Die Informationsvielfalt im Internet ist gross, die Qualität der angebotenen Information in vielen Fällen aber fragwürdig. Das Fachpersonal des MCC kann hier Hilfe anbieten, indem es den interessierten Personen vertrauenswürdige und qualitativ hochwertige Internetseiten empfiehlt. Weiterhin können diese Internetseiten auf der MCC-eigenen Internetseite angegeben werden (siehe Abschnitt 3.5).

- *Registrierung mit/ohne Beratung*: Verschiedene Versicherungen bieten günstigere Versicherungsmodelle, wenn Patienten/Versicherte, welche ein medizinisches Anliegen haben, sich bei einem MCC melden und beraten lassen, bevor sie einen Arzt aufgesucht haben. Man spricht von Registrierungen mit Beratung oder einfach Registrierungen, falls sich der Versicherte beraten lässt, bzw. von Registrierungen ohne Beratung, wenn der Patient/Versicherte sich für einen Termin lediglich anmelden möchte, ohne sich vorher

beraten zu lassen. Unnötige Arztbesuche können vermieden werden, so dass MCCs zur Kostenreduktion sowie zur Qualitätssteigerung im Gesundheitswesen beitragen [SM05].

Disease Management

Das Disease Management hat als Ziel die koordinierte Betreuung einer spezifischen Krankheit, welche eine grosse Zielgruppe betrifft. Disease Management ersetzt die fragmentierte Patientenbehandlung, bei der einzelne Krankheitsepisoden und einzelne Leistungserbringer betrachtet werden, und setzt auf eine ganzheitliche Betrachtung der Behandlung und Betreuung. Es werden ganze Krankheitsverläufe von der Prävention über die Diagnose bis zur Behandlung und Nachbetreuung betrachtet.

Das Disease Management eignet sich für Krankheiten mit hohen Behandlungs- und Betreuungskosten und für solche, bei denen unterschiedliche medizinische Massnahmen eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind Diabetes mellitus, koronare Herzkrankheit, Hirnschlag, Asthma bronchiale, arterielle Hypertonie [BK06]. Im Mittelpunkt stehen Patienten, die über eine längere Zeitspanne eine Behandlung benötigen [DM04].

Disease Management soll durch medizinische Behandlungsleitlinien, ein koordiniertes Krankheitsmanagement und gezielte Massnahmen zur Verbesserung der Patientencompliance die Versorgungsqualität der betroffenen Patienten verbessern. Die Compliance der Patienten ist die Voraussetzung für den Erfolg des Disease-Management-Programms. Compliance heisst das Einhalten der Behandlungsvorschriften und die aktive Mitarbeit des Patienten in der Therapie [OC04]. Dem Patienten müssen dafür die notwendigen und richtigen Informationen zu seiner Krankheit und Behandlungen zur Verfügung gestellt werden; der Patient muss aufgeklärt und es muss ein entsprechendes Problembewusstsein geschaffen werden. Zur Verbesserung der Qualität sind weitere Massnahmen wie Unterstützung der Patienten und Ärzte bei der Ausschöpfung von Vorsorgemassnahmen, Kontrolluntersuchungen und die Befolgung von Therapieschritten, individuelle Therapiepläne sowie die Einführung von Erinnerungssystemen zur besseren Patientenführung [Be03] notwendig.

In Zusammenarbeit mit den behandelnden Ärzten, Krankenhäusern und Medikamentenherstellern kann das MCC die Betreuung von Disease-Management-Programmen übernehmen. Die entwickelten Betreuungsprogramme sollen einen optimalen Therapieablauf und einen grösseren Heilungserfolg und die Verringerung der Nebenfolgen ermöglichen. Bei Schulungen lernen Patienten den Umgang mit ihrer Krankheit und wie

sie sich verhalten, ernähren und bewegen müssen. Sie erhalten dabei umfassende und konstante Informations-, Beratungs- und Dokumentationsleistungen. Der Austausch mit anderen Betroffenen, die sich in einer ähnlichen Therapiesituation befinden, erleichtert die Umsetzung des Erlernten. Die ständige Betreuung gibt ein sofortiges Feedback bei jeder Zustandsänderung. Der behandelnde Arzt definiert für seine Patienten die zu überwachenden Parameter und die dazugehörigen individuellen Schwellenwerte und wird ständig über den Verlauf der Therapie informiert.

Der Patient kann mittels Internet und Telefonkontakt zum MCC seine Werte in ein persönliches Dossier eintragen. Weiterhin können die Parameter der Patienten automatisch übertragen werden, d.h. die gemessenen Werte werden vom Messgerät mittels eines Mobiltelefons an das MCC übertragen (siehe [IS04][SI05][SI05b][IM05]). Es handelt sich dabei um physiologische Parameter wie Blutdruck und Blutzucker. Weiterhin können Gewichtsmessungen sowie Daten zur Ernährung, Therapie oder Wohlbefinden dem MCC übermittelt werden. Kommen die Werte in einen kritischen Bereich, wird der Arzt darauf aufmerksam gemacht, oder es kann die notwendige Hilfe organisiert werden. Hat der Patient seine Parameter nicht oder falsch gemessen, so kann er daran erinnert oder aktiv angesprochen und motiviert werden, seiner Krankheit die notwendige Beachtung zu schenken [S02]. Die Mitarbeiter des MCC geben den Patienten Feedback, ermuntern sie dazu, den Ernährungs- und Bewegungsplan einzuhalten und ihre Werte, wie vorgesehen, zu messen und weiterzuleiten. Nach [DK05][BD06][YT05] oder [LG05] trägt ein MCC zur Verbesserung der allgemeinen Kenntnisse über Diabetes und zur häufigeren und richtigeren Messung der Blutwerte bei. Weiterhin nehmen Patienten, welche in einem Betreuungsprogramm telefonisch betreut werden, ihre Medikamente regelmässiger ein als nicht betreute Patienten [MC06].

In [CI07][JS06][SZP06] wird auf die wichtige Rolle der MCC bei der Betreuung der Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz hingewiesen.

Nach Beenden der Therapien/Schulungen können Patienten vom MCC rund um die Uhr betreut werden. Die aktive Nachbetreuung stellt sicher, dass die Patienten die Empfehlungen des Arztes und das in der Therapie Erlernte weiterhin befolgen und einsetzen.

Ferner ermöglicht die Auswertung anonymisierter Gesundheitsdaten aus dem Disease-Management-Programm Aussagen bezüglich Wirksamkeit einer Therapie im Alltag, und

die Therapieresultate können mit anderen klinischen Ergebnissen verglichen werden. Erfolgreich durchgeführte Programme für Diabetes- oder Asthma-Kranke bezeugen die wichtige Rolle der MCCs bei der Patientenbetreuung [KH04].

Case Management

Das Case Management wird von [CM06] als ein „spezifisches Verfahren zur koordinierten Bearbeitung komplexer Fragestellungen im Sozial-, Gesundheits- und Versicherungsbereich“ definiert.

Patienten oder Patientengruppen müssen von verschiedenen Einrichtungen betreut werden; Ziel des Case Managements ist die Bewirkung einer besseren Kooperation zwischen Patienten, Angehörigen, Ärzten, Kliniken und Kostenträger. Die Betroffenen werden bei der Neugestaltung ihres Haushalts und Lebens unterstützt. Das MCC organisiert z.B. Rollstuhl oder Krankenbett sowie Arzttermine oder Laboruntersuchungen. Einerseits verfügen somit die betroffenen Patienten über einen kompletten Service, andererseits werden Fehlbehandlungen und unnötig lange Klinikaufenthalte vermieden.

Notfalltelefon für Arztpraxen

In der Nacht kann das Praxistelefon der Ärzte vom Notfalldienst des Communication Center bedient werden. Einerseits werden die Patienten/Versicherten ausserhalb der Sprechstunden medizinisch kompetent betreut, andererseits kann das Communication Center in dieser Zeit die Sprechstundenplanung übernehmen, wobei Arzt und Praxispersonal besonders nachts und am Wochenende entlastet werden.

Monitoring – Überwachung physiologischer Parameter

Qualifiziertes Fachpersonal kann rund um die Uhr verschiedene physiologische Parameter, wie Blutdruck oder Elektrokardiogramm (EKG), überwachen. Die Betroffenen können das MCC kontaktieren und ihre Daten dem Agenten kommunizieren oder selbst über ein Web-Interface eingeben. Kommen mobile Geräte zum Einsatz, werden die Parameterwerte automatisch an das MCC übertragen [SI05][SI05b][SIM06]. Software-Applikationen überwachen diese Parameter und lösen einen Alarm aus, falls die Parameterwerte in einen kritischen Bereich kommen. Ein Agent wird darauf aufmerksam gemacht und kann die betroffene Person kontaktieren oder im Notfall die notwendige Hilfe organisieren.

Prävention für kranke und gesunde Personen

Wie bereits in Abschnitt 2.1.1 erwähnt, gehört die *Prävention* zu den Ansätzen der Gesundheitspolitik und wurde von den verantwortlichen Personen und Organisationen, neben der Gesundheitsförderung, als Priorität eingestuft. In der Vergangenheit konzentrierten sich die Bemühungen der Verantwortlichen im Gesundheitswesen auf Personen mit erhöhtem Risiko. Eine Limitierung der Prävention auf Personen mit hohem Risiko hat sich bislang auf die Gesamtbevölkerung kaum verändernd ausgewirkt. „Ausgewählte Fälle“ werden erkannt, aber es wird nichts oder zu wenig getan, um das Auftreten solcher Fälle zu vermeiden. Wird die gesamte Bevölkerung angesprochen, werden Verhaltensänderungen in der gesamten Bevölkerung bewirkt, auch bei den Hochrisikopersonen.

Personen, bei denen bestimmte Krankheitsmuster identifiziert wurden, werden diesbezüglich kontaktiert. Ziel ist es, den Eintritt der Krankheit zu verzögern oder sogar zu vermeiden. Dadurch sollen das Wohlbefinden der Personen gesteigert und Gesundheitskosten reduziert werden.

Verschiedene Medien warnen vor Übergewicht oder Rauchkrankheiten und ermuntern zu einer gesunden Lebensweise und sportlicher Betätigung. Die vom Rauchen oder Übergewicht verursachten Krankheiten generieren hohe Kosten im Gesundheitswesen; deshalb wird es immer wichtiger, dass die Bevölkerung aktiv und risikobewusst ist. In diesem Zusammenhang können Vorsorgeprogramme von MCCs übernommen werden.

Sportler können mittels mobiler Geräte ihre Parameter während der Trainingsprogramme an ein MCC übermitteln und von einer Fachperson betreut werden oder die zeitliche Entwicklung der Werte betrachten. [SI05][SI05b] beschreiben, wie das Betreuungsprogramm für Hobbybiker aussehen könnte.

Personen, die sich das Rauchen abgewöhnen möchten, können beim MCC notwendige Unterstützung und Betreuung finden. Übergewichtige können Informationen zur richtigen Ernährung beziehen: Wie sollte ein Tagesmenü aussehen, welche Nahrungsmittel dürfen sie zu sich nehmen, welche Nahrungsmittel dürfen und welche nicht miteinander kombiniert werden. Viele Übergewichtige trauen sich nicht, über ihr Problem zu sprechen. Das MCC könnte ihnen als Ansprechpartner die Anonymität gewährleisten.

Weitere Beispiele für Präventionsprogramme sind: Impfungen, Kariesprophylaxe und Reduktion von sexuell übertragbaren Krankheiten im Rahmen der AIDS-Prävention [S06].

Betreuung Patientengruppen

Ein Bevölkerungssegment, das von dieser Dienstleistung profitieren kann, sind ältere Menschen, die auf Pflege oder Betreuung angewiesen sind, aber ihre vertraute Umgebung nicht aufgeben möchten [VR06]. Um die Selbständigkeit und Unabhängigkeit dieser Menschen zu verbessern, kommen häufig Personen-Notruf-Systeme zum Einsatz. Eine pflegebedürftige Person kann im Notfall, beispielsweise bei einem Sturz, mit einem Personen-Notruf-System schnelle Hilfe anfordern [IS04]. Das MCC kann das Überwachen dieser Patientengruppe übernehmen und im Notfall die notwendige Hilfe organisieren.

Eine weitere mögliche Anspruchsgruppe sind Frauen mit Risikoschwangerschaften – diese Frauen müssen zur Vermeidung von Komplikationen oft längere Krankenhausaufenthalte in Kauf nehmen. Die Übermittlung der Bio-Signale von Mutter und Fötus mittels mobiler Geräte an das MCC ermöglicht den Frauen einen risikofreien Hausaufenthalt [EM03]. In [BI06] wird die Rolle der MCCs bei schwangeren Frauen mit hohem Blutdruck aufgezeigt: Das MCC überwacht verschiedene Parameter, welche von den Frauen täglich gemessen und an das MCC kommuniziert werden.

Weiterhin können Rekonvaleszenzpatienten nach Krankenhausbehandlungen überwacht und betreut werden [EM03] [HW02], wodurch die Patientenzufriedenheit erhöht, die Compliance bezüglich gegebener Instruktionen gefördert und die Anzahl der Konsultationen in der Notfallstation oder der Wiedereinweisungen vermindert wird [DB02].

Auch Personen mit Depressionen können in MCCs ihren ersten Ansprechpartner finden. Dort können sie Informationen zu Communities, Therapien und Selbsthilfegruppen erhalten; in [M03], [UW06] oder [HY06] wird die Rolle der MCCs bei der Betreuung im psychiatrischen Umfeld aufgezeigt.

Betreuung von Patienten im Ausland

Personen, welche sich im Ausland befinden, können im Notfall das MCC kontaktieren – das MCC kann diese hinsichtlich notwendiger Medikamente, Behandlungen und Verhaltensweisen beraten. Weiterhin kann das MCC den passenden Arzt empfehlen oder sogar den Notfallservice organisieren.

Ein MCC kann weitere Dienstleistungen anbieten, z.B. Organisation oder Durchführung von Informationsveranstaltungen oder E-Mail-Aktionen für verschiedene Leistungserbringer. Durch die angebotenen Dienstleistungen spielen medizinische Communication Centers eine wichtige Rolle im Gesundheitsmarkt und werden zu wichtigen Institutionen für eine bevölkerungsorientierte Gesundheitsversorgung.

3.2.3 ICPC-Kodierung

Die ICPC-1-Kodierung (International Classification of Primary Care) wurde Ende der 1990er Jahre von der WONCA (World Organization of Family Doctors) publiziert. Zum ersten Mal konnten Leistungserbringer im Gesundheitsbereich drei wichtige Dokumentationselemente – Konsultationsanlässe, Diagnosen oder Gesundheitsproblem, und Behandlungsprozess – mit einem System abdecken [KS05][IC04]. Die Gesundheitsepisode wird von der ersten Konsultation bis zum Abschluss des Behandlungsfalles strukturiert dokumentiert. Das neue Klassifizierungssystem hatte als Basis das traditionelle ICD (International Classification of Disease). Die ICPC-1-Kodierung sollte die Schwächen der ICD-Kodierung beseitigen [IC04]. Inzwischen existiert die Version ICPC-2 und wird besonders in Europa und Australien stark eingesetzt. Sie wurde in alle Sprachen der Europäischen Union übersetzt, so dass medizinische Leistungserbringer trotz verschiedener Muttersprachen die Ergebnisse ihrer Konsultationen und Behandlungsprozesse miteinander vergleichen und weitergeben können. Das ICPC-2-Klassifikationssystem hat einen bidirektionalen Aufbau mit 17 Kapiteln auf der einen (A bis Z) und 7 Komponenten auf der anderen Achse (siehe Abb. 3.6).

Die Komponenten 1 und 7 haben eine unterschiedliche Struktur bezüglich der Kapitel und werden für die Kodierung von Arztbesuchen, Symptomen, Diagnosen oder Gesundheitsproblemen verwendet.

In der ersten Komponente werden Symptome und Beschwerden festgehalten. Die Einträge unter dieser Komponente werden verwendet, um existierende Symptome zu beschreiben, z.B. allgemeines Schlechtfühlen, Müdigkeit, Schwächegefühle.

Komponente 7 ist die Diagnose/Krankheit-Komponente für jedes Kapitel. Diese Komponente wird dann am meisten benutzt, wenn Informationen existieren, auf deren

Grundlage eine Diagnose gestellt werden kann. Sie basiert auf ICHPPC-2⁵, und die meisten Elemente sind miteinander vergleichbar.

| Kapitel \ Komponente | A | B | D | F | H | K | L | N | P | R | S | T | U | W | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Symptome | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Diagnostische und vorbeugende Massnahmen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Therapeutische Massnahmen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Untersuchungsergebnisse | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Administratives | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Leistungserbringer | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Diagnose | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- A Allgemein, nicht spezifiziert
- B Blut, blutbildende Organe und Immunsystem (Milz, Knochenmark)
- D Verdauungstrakt
- F Augen
- H Ohren, Gehör
- K Kreislauf
- L Bewegungsapparat
- N Neurologisch
- P Psychisch
- R Atemwege
- S Haut
- T Endokrine Drüsen, Stoffwechsel, Ernährung
- U Urologisch
- W Schwangerschaft, Geburt, Familienplanung
- X Weibliche Geschlechtsorgane
- Y Männliche Geschlechtsorgane
- Z Soziale Probleme

Abb. 3.6: Struktur des ICPC Klassifizierungssystem

Die Komponenten 2 bis 6 sind in allen Kapiteln gleich, jede Komponente kann für jedes Körpersystem angewandt werden.

Komponente 2 befasst sich mit diagnostischen und vorbeugenden Massnahmen, während Komponente 3 therapeutische Massnahmen, ärztliche und medikamentöse Behandlungen und Behandlungsmethoden enthält. Diese zwei Komponenten basieren auf dem ICD-9⁶ [IC04].

| | Kapitel | Komponente | Diagnose | Kodierung |
|---|--------------|------------|--|-----------|
| 1 | Ohren, Gehör | Diagnose | Otitis externa | H70 |
| 2 | Ohren, Gehör | Diagnose | Akute Otitis media/Myringitis /Mitt... | H71 |
| 3 | Ohren, Gehör | Diagnose | Seröse Otitis media | H72 |
| 4 | Ohren, Gehör | Diagnose | Entzündung an der Tuba auditiva | H73 |
| 5 | Ohren, Gehör | Diagnose | Chronische Otitis media | H74 |

Abb. 3.7: ICPC-Kodierung

⁵ Mehr Informationen zu ICHPPC-2 unter [Me05], [G06]

⁶ Mehr Informationen zu ICD-9 unter [G06], [KI06], [IS06]

Komponente 4 enthält Untersuchungsergebnisse, während Komponente 5, Administratives, für die Dokumentation jener medizinischen Anliegen, welche oft keine Pathologie haben, z.B. ein medizinisches Zeugnis, benutzt wird.

Die Struktur des ICPC unterscheidet sich von der des ICD, z.B. existieren bei ICD separate Kapitel für Neoplasma, Infizierungen, parasitäre Erkrankungen und Verletzungen, während bei ICPC die genannten Probleme in den Kapiteln, entsprechend dem Körpersystem, zu dem sie gehören, enthalten sind.

Detaillierte Beschreibungen von Symptomen, Beschwerden, Untersuchungsergebnisse etc., welche mit dem ICPC-Code⁷ kodiert werden, werden zu bestimmten Kapiteln und Komponenten zusammengefasst; Abbildung 3.7 zeigt einen Ausschnitt der Diagnosen, die zum Kapitel „Ohren, Gehör“ gehören, und die entsprechenden Kodierungen.

3.3 KOMMUNIKATIONSKANÄLE UND EINGESETZTE TECHNOLOGIEN

Die Kommunikationskanäle und Technologien, welche in einem MCC eingesetzt werden und oft als kollaboratives PRM/CRM (siehe Abschnitt 2.2.4) bezeichnet werden, haben im MCC eine strategische Rolle. Patienten/Versicherte wollen und können über unterschiedliche Kommunikationskanäle wie Telefon, E-Mail, Internet, Fax etc. mit dem MCC Kontakt aufnehmen. Dabei sollen die Ansprüche der Patienten/Versicherten und des MCC sowie der Partner⁸ des MCC erfüllt werden.

Die Agenten – Ärzte und Gesundheitsberater des MCC – verfügen über eine mehrjährige Erfahrung in verschiedenen medizinischen Institutionen; ausserdem müssen die Agenten neben Berufsausbildung und -erfahrung über sprachliche, soziale und informationstechnische Kompetenzen verfügen.

Patienten/Versicherte bevorzugen bestimmte Kommunikationskanäle. Ihre Zufriedenheit ist vom eingesetzten Kommunikationskanal, der Kompetenz des Agenten, dem interaktiven und personalisierten Feedback und der für den Erhalt einer Antwort notwendigen Zeitspanne abhängig [BQ05].

Vor dem Einsatz im MCC werden die Agenten in mehrmonatigen Schulungen geschult. In den Schulungen lernen die Agenten Theorie und Praxis zum ICPC-2-Kodierungsstandard

⁷ Anhang 1 enthält die Auflistung der ICPC Codes.

⁸ Leistungserbringer welche das MCC für ihre Dienstleistungen beauftragen.

und weiterhin, die technische Infrastruktur professionell einzusetzen sowie die Patienten/Versicherten kompetent zu betreuen. Dabei müssen die eingesetzten Informatikanwendungen und die Computer- und Telefonanlagen ihre Arbeit erleichtern und unterstützen.

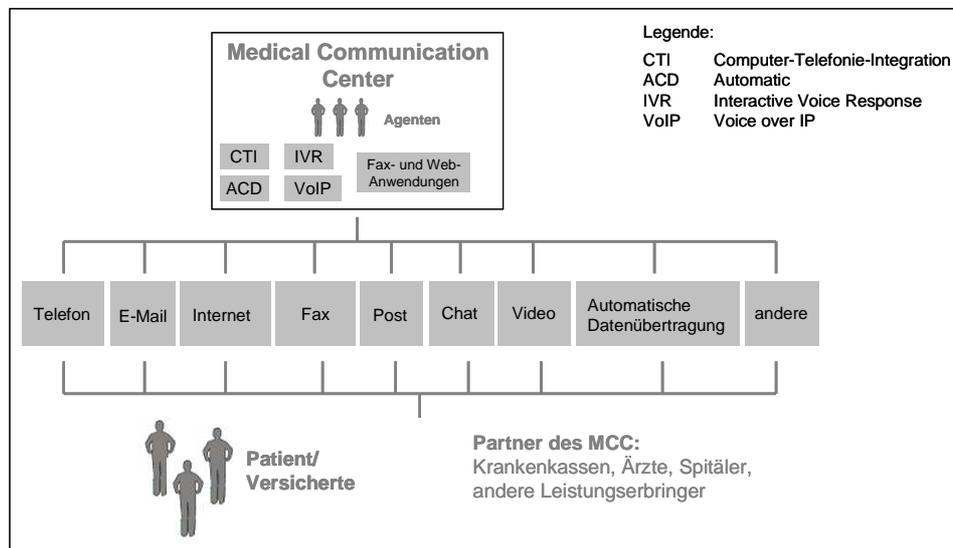


Abb. 3.8: Kommunikationsplattform

In Zusammenarbeit mit den verschiedenen Partnern und über die verschiedenen Kontaktkanäle und Informatikanwendungen aktualisiert das MCC seine Daten – Patienten-/Versicherteninformationen – und stellt den jeweiligen Partner die notwendigen Berichte oder Statistiken (Reporting) zur Verfügung (siehe Abschnitt 5.2.3).

Weiterhin ist wichtig, dass die Patienten-/Versicherten- und Gesundheitsdaten in einer zentralen Datenbank gespeichert werden, womit der Patient/Versicherte sein Anliegen nur einmal und nicht bei jedem Kontakt oder neuen Agenten erneut beschreiben muss. Weiterhin ist bei jedem Kontakt die Patienten-/Versichertenhistorie aktuell und verfügbar (siehe Abb. 3.4), und die Agenten können entsprechend ihren Zugriffsberechtigungen auf die Daten zugreifen.

Im nächsten Abschnitt wird der Prozessablauf im MCC für drei der Kommunikationskanäle – Telefon, E-Mail, Internet – erläutert. Damit die Beschreibung übersichtlich bleibt, wird im Falle der Telefon- und E-Mail-Kommunikation das Demand Management betrachtet.

3.3.1 Prozessablauf im MCC

Die verschiedenen Leistungserbringer, welche Dienstleistungen mit Hilfe eines MCC anbieten, sind die Kunden/Vertragspartnern des MCC.

Den Patienten/Versicherten der Vertragspartner des MCC stehen die Dienstleistungen des MCC kostenlos zur Verfügung. Die anderen Patienten/Versicherten müssen das MCC über eine kostenpflichtige Telefonnummer anrufen oder für die beanspruchte Dienstleistung bezahlen. Die Telefonnummern, über welche die Patienten/Versicherte das MCC kontaktieren, sind vertragspartner-, dienstleistungs- oder programmspezifisch, d.h. alle Patienten/Versicherten eines Vertragspartners oder diejenigen, die am selben Programm teilnehmen, kontaktieren das MCC über dieselbe Nummer. Demnach wird bereits vor dem Kontaktbeginn erkannt, bezüglich welchen Programms ein Patient/Versicherter das MCC kontaktiert oder welcher Vertragspartner des MCC ihn dazu berechtigt. Weiterhin wird die Sprachregion, aus der der Anruf kommt, identifiziert und entsprechend weitergeleitet. Die Agenten haben gewisse Sprachkenntnisse und sind, in Abhängigkeit von ihrer Schulung, für bestimmte Dienstleistungen und Programme zuständig. Möchte der Anrufende eine andere Dienstleistung beanspruchen oder sich in einer anderen Sprache unterhalten als in jener, welche automatisch erkannt wurde, und fehlen dem Agenten die entsprechenden Kompetenzen, so kann dieser den Anruf an einen anderen Kollegen weiterleiten. Die eingesetzten Telefonanlagen ermöglichen die automatische Anruferkennung, Zuordnung zu Agenten und Weiterleitung der Anrufe (siehe Abschnitt 3.3.2).

Nach Erstellung des richtigen Kontaktes wird das Gespräch computerunterstützt durchgeführt. Dem Agenten steht eine medizinische Triage-Software zur Verfügung, welche als Entscheidungsbaum aufgebaut ist. Je nach den Antworten des Patienten werden vom Agenten bestimmte, spezifischere Fragen gestellt. Nach allgemeinen Fragen zur Beschwerde, dem Erscheinen und der Dauer der Beschwerde, werden immer detailliertere Fragen gestellt; am Ende der Triage kann der Agent die Beschwerde des Patienten einer Komponente und einem Kapitel zuordnen und die Dringlichkeit einstufen. Die ICPC-Codes werden von den Agenten nicht manuell eingegeben, sondern je nach Zuordnung der Beschwerde zu Kapitel und Komponente und entsprechend der genauen Beschreibung automatisch zugeordnet. Das Anliegen des Patienten/Versicherten wird strukturiert und standardisiert in einer Datenbank festgehalten (siehe Abschnitt 3.2.3). Weiterhin stehen dem Agenten verschiedene Informationsdatenbanken sowie Dokumentationsmaterial in Papierform zur Verfügung; bei Bedarf kann der Agent einen Arzt in die Beratung einbe-

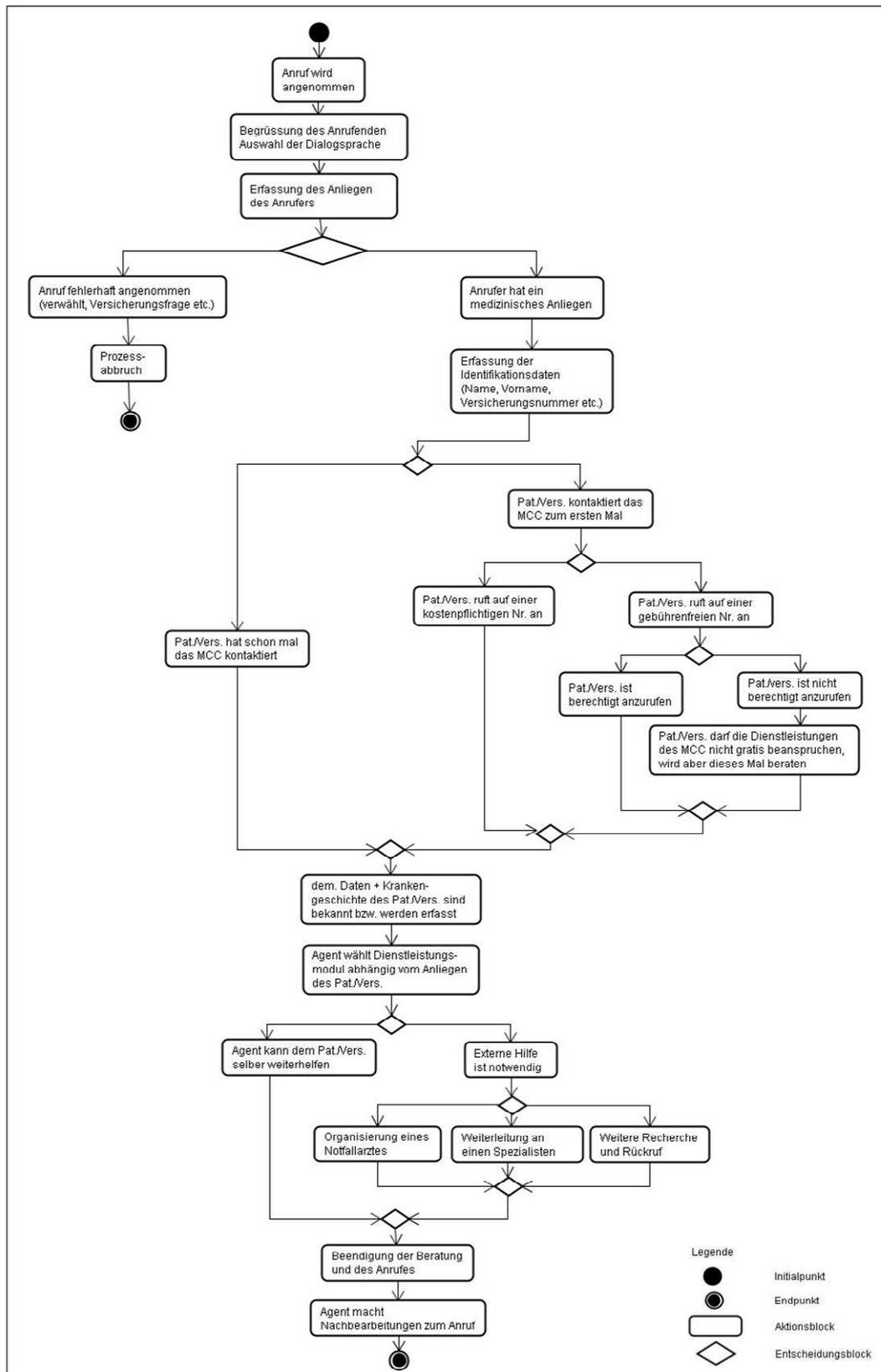


Abb. 3.9: Telefonkontakt im MCC

ziehen. Benötigt der Agent längere Zeit für die Recherche der verlangten Information, kann er mit dem Patienten/Versicherten einen Rückruf vereinbaren. In Abbildung 3.9 ist

das Aktivitätsdiagramm für den vereinfachten Prozessablauf des Kontaktes per Telefon dargestellt.

E-Mail-Kontakte können über eine standardisierte oder nicht standardisierte Vorlage stattfinden, und der Patient/Versicherte kann in diesem Zusammenhang identifizierbar sein oder nicht. Abbildung 3.10 stellt das Aktivitätsdiagramm für E-Mail-Kontakte dar, welche über eine nicht standardisierte Vorlage stattfinden und bei denen der Patient/Versicherte und sein Anliegen nicht immer identifizierbar sind. Für gewöhnlich muss der Patient/Versicherte identifizierbar sein, damit der Agent ihm eine Antwort geben kann. Sind die in der E-Mail enthaltenen Daten unvollständig, werden von dem Patienten/Versicherten, falls notwendig und falls er berechtigt ist, die Dienstleistungen des MCC zu beanspruchen, Zusatzinformationen verlangt. Falls der Patient/Versicherte nicht berechtigt ist die Dienstleistungen des MCC zu beanspruchen, wird er darauf aufmerksam gemacht, wird aber dieses Mal, falls die Daten vollständig sind, beraten.

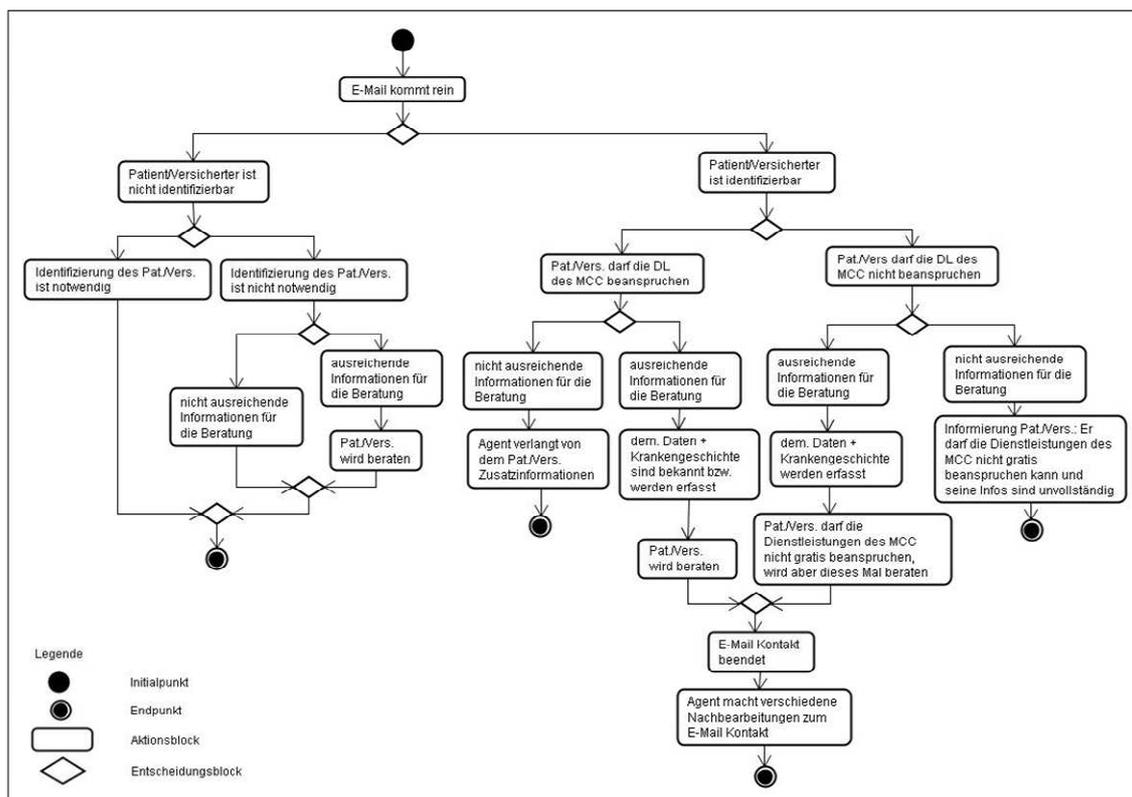


Abb. 3.10: E-Mail-Kontakt im MCC

Abbildung 3.11 gibt einen vereinfachten Use Case für die Informationszustellung/Kontakt per Internet wieder. Patienten/Versicherte können einen bestimmten Teil des Internetangebots, ohne sich identifizieren zu müssen, nutzen. Für den anderen Teil des

Internetangebots ist eine Registrierung notwendig. Patienten/Versicherte können verschiedene medizinische Informationen zu Medikamenten, Krankheiten, Leistungserbringern, Kliniken, Praxen etc. abrufen oder herunterladen. Sie können ein eigenes Konto einrichten und verwalten und dabei festlegen, welche News sie regelmässig erhalten und ob sie Benachrichtigungen per E-Mail möchten etc. Patienten/Versicherte, welche regelmässig bestimmte Parameter messen müssen, können diese über eine Weboberfläche eingeben und verwalten. In Chats, welche von Agenten moderiert werden, können Patienten/Versicherte sich bezüglich ihres Anliegens, ihrer Krankheit oder ihrer Unsicherheiten austauschen. Haben sie eine Frage oder ein Thema, über das sie privat mit dem Agenten sprechen möchten, können sie diesem eine E-Mail schicken oder mit ihm eine private Chat-Unterhaltung starten.

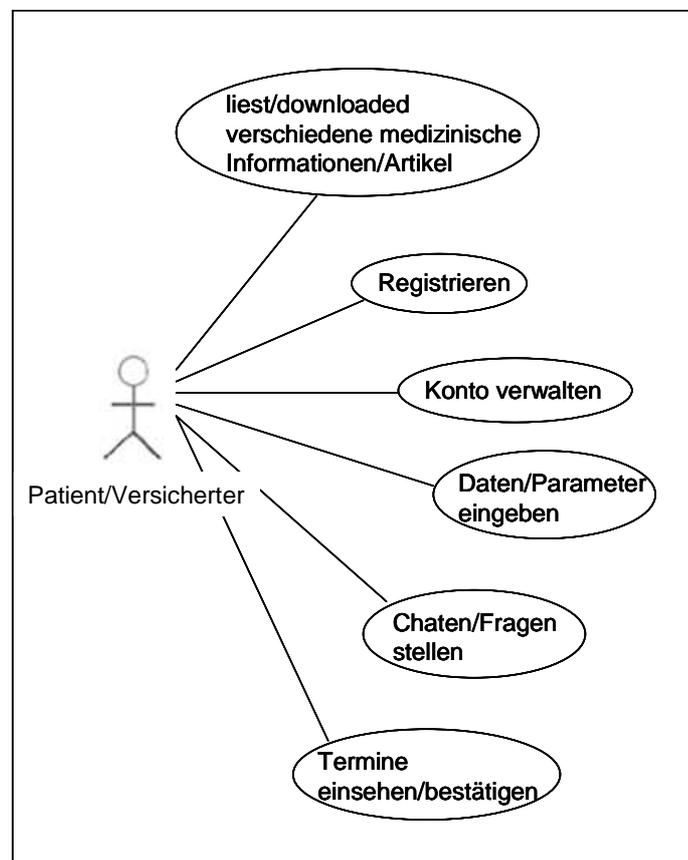


Abb. 3.11: Internet Kontakt im MCC

Weiterhin können Patienten/Versicherte über die Internet-Plattform medizinische Termine abmachen oder bestätigen. Der Patient/Versicherte kann in Abhängigkeit von den Technologien, welche vom MCC auf deren Webseite zur Verfügung gestellt werden (siehe Abschnitt 3.3.2), unterschiedlich mit diesem kommunizieren.

Um die Anforderungen der Patienten/Versicherten zu erfüllen, sind systemtechnische Lösungen, welche permanent verfügbar sind und standardisierte Schnittstellen aufweisen, notwendig [SM04]. Im nächsten Abschnitt werden die wichtigsten Technologien/Kommunikationskanäle, die in einem CC eingesetzt werden, beschrieben.

3.3.2 Eingesetzte Technologien in MCCs

Automatic Call Distribution (ACD)

Bei der Arbeit im Communication Center werden computerunterstützte Telefonieanlagen eingesetzt. Die ACD kann als das Herzstück der Telefonieanlage betrachtet werden [JR01]. Die ACD ist dafür verantwortlich, dass die Inbound- und Outbound-Anrufe automatisch und effizient an den Agenten verteilt werden, wobei inhaltliche Vorqualifizierungsverfahren, die Verfügbarkeit der Agenten oder die Kompetenz bzw. Zuständigkeit der Agenten berücksichtigt werden [SM04].

Die Anrufe werden automatisch an den nächsten freien oder den am längsten freien Agenten durchgestellt. Jedes CC kann aber sein individuelles Routing-Verfahren, nach welchem die Anrufe verteilt werden sollen, definieren. Durch Rufnummererkennung kann der Anrufer oder, bei Festnetztelefonie, die Region des Anrufes identifiziert werden.

Für die persönliche Patienten-/Versichertenbetreuung wird das sogenannte Skill Based Routing eingesetzt. Dabei werden die Fähigkeiten der Agenten bewertet und in der ACD hinterlegt; die Patienten-/Versichertenanfragen werden an den bestqualifizierten Agenten weitergeleitet. Bei CCs, welche ihre Dienstleistungen in mehreren Sprachen anbieten, ist es durch den Einsatz von Skill Based Routing möglich, die Anrufe, je nach Sprachregion des Anrufes, dem Agenten, welcher die entsprechende Sprache beherrscht, zuzustellen.

Der sogenannte Supervisor ist für die Definition der Anrufverteilungsregeln und verschiedene Verwaltungsaktivitäten wie An- und Abmelden von Agenten oder Auswertung der Daten zuständig [SM04]. Unterschiedliche Daten, wie Service Level, Anzahl beantworteter bzw. verloren gegangener Anrufe, Dauer der Anrufe, durchschnittliche Gesprächs- bzw. Wartezeit etc., werden bezüglich Verfügbarkeit, Auslastung und Gesprächsverhalten der Agenten analysiert und gruppen-, mitarbeiter- oder zeitbezogen für die Managementbedürfnisse bereitgestellt.

Computer-Telefonie-Integration (CTI)

Im MCC sind die Informationssysteme und die Telekommunikationsanlage über die CTI verbunden. Durch CTI wird der Medienbruch zwischen Computer und Telefonie aufgehoben; die Synchronisation zwischen Sprach- und Datenwelt trägt zur Qualitätssteigerung bei.

Ohne CTI muss der Agent den PC und die Telekommunikationsanlage getrennt bedienen. Die Folge ist dass bei einer Weiterleitung des Anrufes der Gesprächsstatus mündlich kommuniziert werden muss oder dass der Anrufer sein Anliegen nochmals darstellen muss. Durch Einsatz von CTI können die vorher genannten Prozesse optimiert werden: Die CTI benutzt die erkannte Rufnummer für die Datenbankabfrage, die gesamte Versichertenhistorie wird dem Agenten auf dem Monitor zur Verfügung gestellt [JR01]. Wird der Anruf weitergeleitet, werden die Anruferdaten auch weitergeleitet, so dass der Anrufer sein Anliegen nicht erneut beschreiben muss. Fortgeschrittenere CTI-Lösungen können im Gespräch automatisch relevante Informationen erkennen, sie nach dem Ende des Anrufes, im Falle einer Bestätigung seitens des Agenten, in die Datenbank eintragen und die Patienten-/Versichertendaten ergänzen [SM04].

Die Agenten können die Kommunikationsanlage kombiniert mit anderen Informationssystemen benutzen; Produkt-, Dienstleistungs- oder Arztinformationen können datenbankgestützt abgefragt und Informationsanfragen, Beschwerden oder Kommentare teilweise schon im Verlauf des Gespräches bearbeitet werden.

Weiterhin ist die CTI für die Transformation der Daten in Sprache, Protokollierung, Auswertung und Überwachung der Auslastung von CTI-Komponenten zuständig.

Interactive Voice Response (IVR)

IVR-Systeme werden als Schnittstelle zu datenbankgestützten Informationssystemen eingesetzt. Informationen, welche in Datenform in der Datenbank gespeichert sind, werden dem Anrufer in Form von Sprachnachrichten übermittelt. Standardfragen werden automatisiert beantwortet und Basisdaten können abgefragt werden.

Bei Standardprodukten sind IVR-Systeme zur automatisierten Bestellaufnahme, z.B. Informationsbroschüren, einsetzbar, bei komplexeren Bestellungen müssen IVR-Systeme in Kombination mit Agenten eingesetzt werden.

Fax-Anwendungen

Das Fax wird eingesetzt, wenn eine handschriftliche Unterschrift notwendig ist oder als Ergänzung des Dialoges über elektronische Medien bei Personen, die nicht über elektronische Mitteln erreicht werden können. Zu den Dokumenten, welche per Fax übermittelt werden, gehören Bestellungen, Bestätigungen oder Rückläufe auf Werbeanzeigen. Zu den meistverbreiteten Fax-Anwendungen gehören:

- *Fax On Demand One-Call*: Patienten/Versicherte können hier über den Fax-Service des MCC schriftliche Informationen abrufen.
- *Fax On Demand Two-Call*: Im Unterschied zum „Fax On Demand One-Call“ muss der Patient/Versicherte die gewünschten Informationen auswählen und die Faxnummer, zu welcher die Informationen geschickt werden sollen, angeben.
- *Fax-Mailing*: Den Patienten/Versicherten kann automatisch ein elektronisches Dokument übermittelt werden; der Patient/Versicherte empfängt das elektronische Dokument als Fax.
- *Never-Busy-Fax*: Sind keine Leitungen verfügbar, werden die Faxe zu einem sogenannten Store-and-Forward Provider weitergeleitet, welcher die Faxsignale speichert und sie, sobald eine Leitung frei wird, überträgt. Der Patient/Versicherte bekommt dadurch kein Besetztsignal, er kann sein Fax immer senden.
- *Fax-Assistant*: Dokumente werden direkt aus Textverarbeitungsprogrammen als Fax übermittelt und eingehende Faxdokumente in elektronischer Form gespeichert.

E-Mail-Integration

Bei der E-Mail-Integration heisst es, Internet- und Communication-Center-Funktionalitäten aufeinander abzustimmen. Eingehende E-Mails können, analog zu eingehenden Anrufen, durch Vorqualifizierung an entsprechend qualifizierte Agenten weitergeleitet werden. Dies ist durch automatisierte Text- oder Betreffzeilenanalyse bezüglich vordefinierter Schlagwörter möglich. Die Analyse wird durch die Verwendung festgelegter Formulare oder Vorlagen vereinfacht. Die Vorlagen können auf der Web-Seite des Unternehmens zur Verfügung gestellt werden. Der Verkehr von E-Mails, welche die Vorlage nicht einhalten, ist aber nicht vollständig vermeidbar. Stellt das Unternehmen eine Vorlage zur Verfügung, muss der verwendete Algorithmus die frei erfassten E-Mails dennoch vorqualifizieren können. Weiterhin bekommen die Patienten/Versicherten eine automatische Bestätigung des E-Mail Eingangs. Der Patient/Versicherte kann über die E-Mail-Adresse eindeutig

identifiziert werden; der Agent kann die Patienten-/Versichertengeschichte abrufen und den Patienten/Versicherten passend ansprechen (siehe Abb. 3.10).

Internet-Portale und Web-Integration

Durch das Internet kann sich der Patient/Versicherte über Therapien, Programme und Dienstleistungen verschiedener Leistungserbringer viel einfacher informieren. Er kann sie miteinander vergleichen und seine Entscheidungen treffen. Für den Leistungserbringer ist der Internetauftritt eine weitere Möglichkeit, Daten über seine aktuellen oder potentiellen Kunden/Patienten/Versicherten zu sammeln. Gleichzeitig können Leistungserbringer mittels eines Internet-Auftritts ihren Patienten/Versicherten einen Mehrwert bieten. Für die Leistungserbringer ist die Gestaltung des Webauftritts eine Herausforderung, wobei Patienten/Versicherten zum Verweilen bzw. zum Kaufen oder Beanspruchen einer Dienstleistung motiviert werden sollen. Zu den eingesetzten Internet-Technologien gehören:

- *Internet-Text-Chat*: Agent und Patient/Versicherter haben die Möglichkeit, über das Internet zu kommunizieren. Der geschriebene Text erscheint fast zeitgleich auf dem Monitor des Gesprächspartners.
- *Callback Clicking*: Auf den Websites des Leistungserbringers hat der Patient/Versicherte die Möglichkeit, seine Telefonnummer einzugeben und zu aktivieren, und wird dann von einem Agenten zurückgerufen.
- *Realtime Web Call Through*: Der Patient/Versicherte kann einen sogenannten Call-me-Button anklicken, wobei er mit dem MCC via Internet-Telefonie verbunden wird. Gleichzeitig kann er mit einem Agenten sprechen und auf die Seite des CC navigieren.
- *Web Cooperation*: Der Agent hat die Möglichkeit, den Patienten/Versicherten beim Surfen an die Hand zu nehmen, indem der Mauszeiger des Patienten/Versicherten vom Agenten geführt wird. Ziel ist es, dem Patienten/Versicherten die für ihn interessanten Seiten aufzuzeigen.

Andere Kommunikationsmöglichkeiten, die integriert werden müssen, sind SMS-Nachrichten oder Parameterwerte, die automatisch von mobilen Geräten übertragen werden.

In einem MCC werden Patienten-/Versichertendaten aus verschiedenen Quellen integriert. Diese werden mit den Daten aus den operativen Prozessen und den Daten, welche bei den Kontakten über die verschiedenen Kommunikationskanäle entstehen, erweitert. Im

Rahmen des analytischen PRM (siehe Abschnitt 2.2.4) werden diese Daten analysiert. Das Ziel ist die Unterstützung des Beziehungsmanagements. Die Daten werden in einem Data Warehouse (siehe Abschnitt 4.1) oder Data Mart (siehe Abschnitt 4.2.2) abgelegt. Das Data Warehouse unterstützt die Datenanalyse; die gewonnenen Erkenntnisse werden in den operativen und kollaborativen Prozessen des MCC verwendet.

3.4 DIE BALANCED SCORECARD ZUR UNTERSTÜTZUNG DER QUALITÄTSSICHERUNG IN MCCS

Patienten/Versicherte haben steigende Ansprüche bezüglich Qualität und Service des MCC, sie wollen in kürzester Zeit eine klare, verständliche Antwort oder Lösung auf ihre Anfrage. Die Partner des MCC wollen, dass das MCC ihren Dienstleistungen einen Mehrwert bringt, damit sie sich von ihrer Konkurrenz unterscheiden können.

Zunehmende Qualitätsanforderungen und die Ausweitung der angebotenen Dienstleistungen führen zu höheren Kosten. Die steigenden Kosten einerseits und der zunehmende Wettbewerb andererseits bewirken, dass Effizienzsteigerung im MCC eine immer wichtigere Rolle spielt. Um eine Qualitätskontrolle zu ermöglichen, müssen in einem Communication Center Informationen bezüglich Anzahl der Kontakte, Anzahl der erfolgreichen bzw. verlorengangenen Kontakte, Auslastungsgrad der Mitarbeiter, Wartezeit der Patienten/Versicherten, Dauer der Kontakte, Zufriedenheit der Patienten/Versicherten erhoben werden. Fragen wie:

- Wird der definierte Servicelevel eingehalten?
- Wie lange muss ein Patient/Versicherter warten, bis sein Anruf angenommen bzw. bis seine E-Mail beantwortet wird?
- Wie hoch ist die Anzahl der Lost Calls, Junk Calls, aufgelegten Calls oder E-Mails, bei denen der Patient/Versicherte nicht identifizierbar ist?
- Wie ist das Verhältnis von angebotenen zu tatsächlich geführten Gesprächen?
- Wie lange dauert durchschnittlich ein Gespräch oder die Antwortzeit auf einer E-Mail?
- Welche sind die verkehrsreichsten Stunden und Tage?

müssen jederzeit beantwortet werden können.

Die Balanced Scorecard ist ein Instrument, welches zur Kontrolle und Unterstützung der Qualitätssicherung und Effizienzsteigerung eingesetzt werden kann. Die verschiedenen Kennzahlen der Balanced Scorecard werden als Verwaltungsinformationen genutzt (siehe

Abschnitt 5.2.3); weiterhin können sie in einem Data Warehouse gespeichert und nach verschiedenen Analyse Kriterien flexibel ausgewertet werden (siehe Abschnitt 5.3.1).

Die in Anlehnung an [KL02] beschriebene Balanced Scorecard enthält folgende Perspektiven: Prozesse, Mitarbeiter, Patienten/Versicherte und Partner sowie Finanzen. Die Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen den 4 Perspektiven sind in Abbildung 3.12 dargestellt.

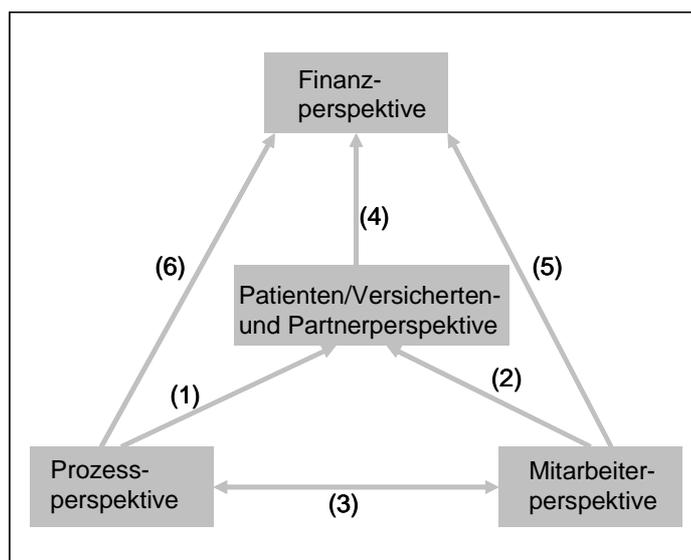


Abb. 3.12: Ursache-Wirkungs-Beziehungen der MCC Balanced Scorecard (in Anlehnung an [KL02])

Die Patienten/Versicherten- bzw. Partnerzufriedenheit hängt einerseits von der Erreichbarkeit und der Dienstleistungsqualität⁹ des MCC (Pfeil 1) und andererseits vom Agentenengagement und deren Qualifikation (Pfeil 2) ab. Die Patienten/Versicherten- und die Kundenbindung wirken sich auf den Markterfolg des MCC und somit auf dessen finanziellen Erfolg aus (Pfeil 4).

Eine hohe Erreichbarkeit des MCC beeinflusst die Mitarbeiterperspektive, und zwar muss entweder die Anzahl der Mitarbeiter im MCC gesteigert werden, oder die vorhandenen Mitarbeiter werden stärker beansprucht, was sich aber negativ auf die Arbeitsqualität auswirken kann (Pfeil 3).

Mitarbeiter- und Prozesskosten wirken sich auf die Finanzperspektive aus (Pfeile 5 und 6).

⁹ Die Dienstleistungsqualität kann auch bei der Mitarbeiterperspektive berücksichtigt werden.

Prozessperspektive:

Die Kennzahlen der Prozessperspektive spiegeln die Erreichbarkeit des MCC und die Qualität der erbrachten Dienstleistungen wider und beschreiben den Prozessablauf bezüglich Zeit, Qualität und Kosten. Die Art und Weise, wie die Prozesse stattfinden, beeinflusst einerseits die Zufriedenheit der Patienten/Versicherten und der Partner, andererseits die der Mitarbeiter.

Folgende Kennzahlen können berechnet werden:

- *Anzahl Kontakte*: Diese Kennzahl gibt die Menge aller Kontakte wieder und spiegelt die Inanspruchnahme des MCC wider. Ist eine Zunahme dieser Kontakte über eine längere Zeitspanne feststellbar, kann eine Ausweitung des MCC notwendig sein. Diese Kennzahl kann kommunikationskanalspezifisch – Telefon, E-Mail, Web usw. – oder nach Inbound/Outbound betrachtet werden. *Anzahl Kontakte* kann für unterschiedliche Zeitintervalle, z.B. Tag, Woche, Monat oder Quartal, betrachtet werden.
- *Anzahl beantwortete Calls/Anzahl beantwortete Calls pro Stunde*: Diese Kennzahl stellt die Anzahl der tatsächlich geführten Telefongespräche dar. Diese können differenziert nach Inbound und Outbound, pro Stunde oder für verschiedene Zeitintervalle betrachtet werden.
- *Anzahl beantwortete E-Mails/Anzahl beantwortete E-Mails pro Stunde*: Diese Kennzahl spiegelt die Anzahl der E-Mails wider, bei denen die Patienten-/Versicherteninformationen und medizinischen Informationen vollständig waren, so dass die MCC-Agenten diese E-Mails beantworten konnten. Diese können, so wie die Calls, für verschiedene Zeitintervalle betrachtet werden. Im Unterschied zu den Calls wird im Falle von E-Mail-Kontakten immer ein Outbound-E-Mail existieren, sofern der Patient/Versicherte identifizierbar ist und die Gesundheitsberaterin die E-Mail beantwortet hat.
- *Prozentuale Änderung der beantworteten Calls/E-Mails*: Diese Kennzahl spiegelt wider, um wie viel Prozent die tatsächlich geführten Gespräche bzw. die beantworteten E-Mails bezogen auf verschiedene Zeitintervalle zu- oder abgenommen haben.
- *Verhältnis beantwortete zu eingegangenen Calls/E-Mails*: Dieses Verhältnis kann als Erreichbarkeit bezeichnet werden; die beantworteten Calls/E-Mails werden der Gesamtzahl der eingegangenen Calls/E-Mails gegenübergestellt.
- *Anzahl Lost Calls/Anzahl Lost Calls pro Stunde*: Diese Kennzahl gibt die Anzahl der unbeantworteten Anrufe insgesamt oder pro Stunde wieder.

- *Anzahl unbeantwortete E-Mails/Anzahl unbeantwortete E-Mails pro Stunde:* Diese Kennzahl spiegelt die Anzahl der E-Mails wider, die wegen unvollständiger Informationen nicht beantwortet werden konnten. Diese Anzahl kann insgesamt oder pro Stunde berechnet werden.
- *Verhältnis Lost Calls zu eingegangenen Calls*
- *Verhältnis unbeantwortete zu beantworteten E-Mails*
- *Anzahl Junk Calls/Anzahl Junk Calls pro Stunde:* Diese Kennzahl beschreibt die Anzahl entgegengenommener Calls, die aber vom Anrufer abgebrochen wurden und kein Gesprächsergebnis hatten. Auch diese Kennzahl kann insgesamt oder pro Stunde betrachtet werden.
- *Verhältnis Junk Calls zu eingegangenen Calls*
- *Wartezeit gesamt:* Diese Kennzahl bildet die Zeitspanne ab, die ein Anrufer warten muss, bis sein Anruf angenommen wird bzw. bis er eine Antwort auf seine E-Mail bekommt.
- *Durchschnittliche Wartezeit:* Diese Kennzahl gibt die durchschnittliche Zeitspanne wieder, die ein Anrufer bis zur Entgegennahme seines Anrufes bzw. bis zur Beantwortung seiner E-Mail warten muss.
- *Gesprächsdauer gesamt:* Diese Kennzahl bildet die gesamte Gesprächszeit ab.
- *Durchschnittliche Gesprächsdauer:* Diese Kennzahl stellt die durchschnittliche Gesprächsdauer aller geführten Gespräche dar. Den Mitarbeitern des MCC stellt sich eine besondere Herausforderung, und zwar müssen diese das richtige Verhältnis zwischen einer kompetenten und freundlichen Beratung und einem nicht unnötig langen Gespräch finden. Gleichzeitig muss der Agent das richtige Mass zwischen zu wenigen und zu vielen Informationen finden; im ersten Fall bekommt der Patient/Versicherte zu wenig Informationen, um eine Entscheidung treffen zu können, im zweiten Fall zu viele, weshalb er die Wichtigkeit der Informationen schwer beurteilen kann.
- *Durchschnittliche Bearbeitungszeit der E-Mail:* Diese Kennzahl spiegelt die durchschnittliche Zeitspanne wider, welche der Agent für die Bearbeitung/Antwort der E-Mail benötigt.
- *Nachbearbeitungszeit gesamt:* Diese Kennzahl gibt die Nachbearbeitungszeit, d.h. die Zeitspanne wieder, welche der Agent nach Beenden des Gesprächs oder des E-Mail-Kontaktes zusätzlich für administrative Fragen benötigt, um den Kontakt vollständig abschliessen zu können.

- *Durchschnittliche Nachbearbeitungszeit*: Diese Kennzahl bildet die durchschnittliche Nachbearbeitungszeit für Anrufe oder E-Mails ab. Sie darf einen bestimmten Schwellenwert nicht überschreiten.
- *Rufzeit gesamt*: Diese Kennzahl spiegelt die Zeit gemessen in Sekunden wider, welche zwischen dem ersten Klingelzeichen und der Hörerabnahme verstreicht.
- *Durchschnittliche Rufzeit*: Die durchschnittliche Rufzeit zeigt an, wie viele Sekunden durchschnittlich vom ersten Klingelzeichen bis zur Hörerabnahme vergehen.
- *Servicelevel*: Diese Kennzahl gilt als Mass der Leistungsfähigkeit des CC und drückt aus, wie viel Prozent der Anrufe innerhalb einer bestimmten Zeit entgegengenommen wurden. So bedeutet ein Servicelevel von 70/40, dass 70 % aller Anrufe innerhalb von 40 Sekunden beantwortet werden; umgekehrt bedeutet dies, dass 30 % der Anrufer länger als 40 Sekunden warten müssen, bis ihr Anruf entgegengenommen wird. Als „Standard-Servicelevel“ wird in der Fachliteratur ein Wert von 80/20 angegeben, bei dem der Grossteil aller Kunden zufrieden gestellt ist. Dieser „Standard-Servicelevel“ ist lediglich ein Richtwert, der je nach Aufgabenschwerpunkt des Call Centers und Kundenerwartungen variieren kann [CC05]. Der Servicelevel hängt von der Anzahl jener Mitarbeiter ab, welche Anrufe entgegennehmen bzw. Kontakte bearbeiten. Steigt die Anzahl der Mitarbeiter, können Anrufe schneller entgegengenommen werden, wodurch der Servicelevel steigt. Gleichzeitig verringert sich durch die Verteilung der Anrufe auf andere Mitarbeiter die Warteschlange bei den einzelnen Mitarbeitern, was bei diesen wiederum zu einer Entlastung führt. Ein hoher Servicelevel bewirkt die Steigerung sowohl der Kunden- als auch der Mitarbeiterzufriedenheit; andererseits bedeuten mehr Mitarbeiter mehr Personalkosten für das MCC. Die optimale Anzahl der Mitarbeiter und deren Verteilung auf die Schichten sind zwei wichtige Aspekte der Ressourcenplanung des MCC.
- *Anzahl Patienten/Versicherte, welche die Internetseite nutzen*: Diese Kennzahl spiegelt wider, wie viele Patienten/Versicherte das Internet-Angebot nutzen.
In diesem Zusammenhang können die Parameter *Verweildauer der Patienten/Versicherten auf der Internetseite*, *angeklickte Seiten*, *Besuchfrequenz der Internetseite*, *gesuchte/abgefragte medizinische Informationen* ausgewertet werden.
- *Anzahl Patienten/Versicherte, welche den Chat nutzen*: Hier können Verweildauer der Patienten/Versicherten im Chat und die am häufigsten gestellten Fragen und Themen betrachtet werden.

- *Anzahl Patienten/Versicherte, die ihre Parameter über die verschiedenen Kontaktkanäle eingeben:* Es kann festgestellt werden, welche die beliebtesten Kontaktkanäle für die Parameterübertragung sind.

Die letzten drei Kennzahlengruppen können als Kennzahlen der Prozessperspektive angesehen werden, und zwar spiegeln sie die Funktionsweise der Prozesse und die Zugänglichkeit der Infrastruktur wider. Andererseits stellen sie ein Mass für den Bekanntheitsgrad und die Nützlichkeit des Angebots für die Patienten/Versicherten und deren Zufriedenstellung dar. Diese Kennzahlen können also auch bei der Patienten/Versicherten-Perspektive berücksichtigt werden.

Mitarbeiterperspektive:

Die Mitarbeiter des MCC (Agenten) treten in Kontakt mit den Patienten/Versicherten, wobei sowohl fachliche als auch soziale Kompetenzen notwendig sind. Die Agenten sind zum grossen Teil für die Zufriedenheit und Compliance der Patienten/Versicherten verantwortlich. Es ist wichtig, dass im MCC die Rolle der Mitarbeiter erkannt wird und die Mitarbeiterproduktivität und -zufriedenheit entsprechend gefördert wird.

Zu den Kennzahlen, welche im Hinblick auf die Mitarbeiterperspektive berechnet werden können, gehören:

- *Anzahl Agenten¹⁰:* Je mehr Mitarbeiter im MCC beschäftigt sind, desto besser ist das MCC erreichbar; gleichzeitig steigen aber mit der Anzahl der Mitarbeiter die Personalkosten. Es muss also das optimale Verhältnis zwischen Erreichbarkeit des MCC und Personalkosten festgelegt werden.
- *Schulung und Weiterbildung der Agenten:* Das Qualifikationsniveau der Agenten beeinflusst die Qualität der Kontakte mit den Patienten/Versicherten und somit deren Zufriedenheit. Aus diesem Grund wird festgehalten, an wie vielen Schulungen/Weiterbildungskursen die Agenten teilgenommen haben und welche die Schwerpunkte dieser Schulungen/Weiterbildungskurse sind.
- *Krankenstand und Fluktuation der Agenten:* Krankenstand und Fluktuation der Agenten geben Hinweise auf eine Unzufriedenheit der Agenten mit ihrer Arbeit im MCC; diese Kennzahlen müssen deshalb beobachtet und untersucht werden.

¹⁰ Die Anzahl der Agenten bezieht sich auf äquivalente Vollstellen.

- *Agentenzufriedenheit*: Die Zufriedenheit der Agenten wirkt sich auf deren Arbeit und somit auf deren Kontakte mit den Patienten/Versicherten aus. Wie bereits erwähnt, werden Krankenstand und Fluktuation der Agenten von der Zufriedenheit bezüglich des Arbeitsplatzes beeinflusst. Die Agentenzufriedenheit kann durch Fragebögen direkt erhoben werden.
- *Informationen über Agentenaktivitäten*: Verschiedene Informationen zur Aktivität der Agenten müssen gemessen werden, z.B. Ein- und Ausloggzeit, Telefonieranteil (siehe unten), Nachbearbeitungszeit (siehe Prozessperspektive), Pausenzeit, Projektarbeit und Training.
- *Telefonieranteil*¹¹: Diese Kennzahl bildet sowohl die Erreichbarkeit des MCC als auch die Belastung der Mitarbeiter ab. Der Telefonieranteil wird als Verhältnis zwischen Telefonierzeit und Arbeitszeit berechnet und spiegelt wider, wie viel Prozent der Arbeitszeit der Agenten Telefonierarbeit darstellt. Telefonierzeit und Arbeitszeit können für einzelne Agenten, Agentengruppen oder für alle Agenten des MCC betrachtet werden. Weiterhin können verschiedene Zeitintervalle, z.B. Tag, Woche, Monat, Quartal oder Jahr, betrachtet werden.

Ein steigender Telefonieranteil kann die Erreichbarkeit des MCC und dadurch die Patienten-/Versichertenzufriedenheit positiv beeinflussen. Andererseits kann ein steigender Telefonieranteil zur Überlastung der Mitarbeiter führen, was die Reduzierung der Mitarbeitermotivation bewirken kann. In diesem Fall muss das optimale Verhältnis zwischen Erreichbarkeit des MCC und Mitarbeiterüberlastung gefunden werden [BS02].

Patienten/Versicherten- und Partner-Perspektive:

Diese Perspektive gibt Aufschluss über Attraktivität und Nützlichkeit der Dienstleistungen des MCC.

Folgende Kennzahlen können berechnet werden:

- *Anzahl Patienten/Versicherte*: Diese Kennzahl bezieht sich auf die Anzahl jener Patienten/Versicherten, welche die Dienstleistungen des MCC beanspruchen. Diese Kennzahl spiegelt die Bekanntheit und Nützlichkeit der vom MCC angebotenen Dienstleistungen wider.

¹¹ Diese Kennzahl könnte auch bei der Prozessperspektive berücksichtigt werden.

- *Anzahl Mehrfachnutzer:* Die Kennzahl bildet ab, wie viele der Patienten/Versicherten die Dienstleistungen des MCC wiederholt beanspruchen. Die Kennzahl ist also ein Indikator für die Zufriedenheit der Patienten mit den Dienstleistungen des MCC.
 - *Patienten-/Versichertenzufriedenheit:* Diese Kennzahl kann durch schriftliche/elektronische Fragebögen oder telefonische Befragungen direkt erhoben werden (siehe Abschnitt 5.3.1).
 - *Patienten/Versicherten-Compliance:* Mit dieser Kennzahl wird gemessen, wie viele der Patienten/Versicherten die Empfehlung der GesundheitsberaterInnen befolgt haben. Bei einer Beratung z.B. wird dem Patienten/Versicherten die weitere Vorgehensweise empfohlen. Interessant ist es nun zu analysieren, wie viele der Patienten die Empfehlung der GesundheitsberaterIn tatsächlich befolgt haben. Weiterhin sollte analysiert werden, welche Faktoren das Verhalten der Patienten/Versicherten beeinflussen und wie diese für die Erhöhung der Patienten/Versicherten-Compliance gestaltet werden. Die Kennzahlen *Patienten/Versicherten-Compliance*, *Anzahl Mehrfachnutzer*, *Patienten-/Versichertenzufriedenheit* spiegeln die Qualität der Dienstleistungen wider. Sind die Patienten/Versicherten mit der Dienstleistungsqualität zufrieden, werden sie die Dienstleistungen des MCC wiederholt beanspruchen, so dass die Patienten/Versichertenzufriedenheit einen hohen Wert aufweist. Die Dienstleistungsqualität und die Zufriedenheit der Patienten/Versicherten mit den Dienstleistungen beeinflussen deren Compliance.
 - *Anzahl der Partner*
 - *Beitrag der drei grössten Partner zum Gesamtumsatz*
- Diese zwei Kennzahlen geben Auskunft über die Partnerstruktur des MCC und die finanzielle Abhängigkeit von einzelnen Partnern.
- *Wiederholte Auftragsvergabe:* Sind die Partner des MCC mit dessen Dienstleistungen zufrieden, werden sie die Beziehungen zum MCC aufrechterhalten; somit bildet diese Kennzahl die Kundenzufriedenheit der Partner mit dem MCC und die vorhandene Kundenbindung ab.
 - *Kundenzufriedenheit:* Sie kann, wie im Falle der Patienten/Versicherten, durch schriftliche/elektronische Fragebögen oder telefonische Befragungen direkt erhoben werden.

Finanzperspektive:

Aus der Finanzperspektive können folgende Kennzahlen analysiert werden:

- *Verhältnis der verschiedenen Kosten zum Umsatz:* Es wird berechnet, wie viel Prozent des Umsatzes jeweils für Personalkosten, Materialkosten, Telefongebühren etc. verwendet wird.
- *Cash Flow:* Diese Kennzahl spiegelt die finanziellen Mittel wider, die ein Unternehmen für die Selbstfinanzierung von Investitionen besitzt, und ist ein Mass für die Liquidität eines Unternehmens. Der Cash Flow wird als Summe vom Gewinn, Abschreibungen und langfristige Rückstellungen, von der die Gewinnausschüttungen und Gewinnsteuerzahlung abgezogen werden, berechnet.
- *Return on Investment (ROI):* Mit dieser Kennzahl wird der Erfolg des Unternehmens relativ zum eingesetzten Kapital berechnet. Sie wird als $\text{Gewinn} \cdot 100 / \text{investiertes Kapital}$ berechnet.

Die Kennzahlen der vier Perspektiven bilden die Grundlage für weitere Analysen. Es müssen Ist/Soll-Analysen dieser Kennzahlen durchgeführt und weiterhin der zeitliche, z.B. monatliche oder vierteljährliche, Ablauf dieser Kennzahlen überwacht werden. Diese Kennzahlen können als Fakten im Data Warehouse gespeichert werden (siehe Abschnitt 5.3.1), und abhängig von verschiedenen Kriterien analysiert werden. Durch Überwachung dieser Kennzahlen sollen die Qualität und Wirtschaftlichkeit der Prozesse und Dienstleistungen, die Zufriedenheit der Patienten/Versicherten und Vertragspartner, sowie die Erreichbarkeit und der finanzielle Erfolg des MCC sichergestellt werden.

3.5 STANDARDS UND DATENSCHUTZ IN MCCS

In einem MCC werden Patienten-/Versichertendaten aus verschiedenen Quellen integriert. Gesundheitsdaten sind sensible Daten, welche direkt oder indirekt Rückschlüsse auf den physischen oder psychischen Gesundheitszustand einer Person ermöglichen und gehören somit zu den schützenswertesten Daten. Neben den Datenschutzgesetzen (siehe Abschnitt 2.3) existieren unterschiedliche Regelungen und Standards bezüglich der Arbeit und Prozesse im MCC. MCCs müssen diese Gesetze und Standards befolgen, um die Qualität der Dienstleistungen und Informationen sowie den Schutz der Personendaten zu gewährleisten. Im Folgenden werden wichtige Aspekte dreier verschiedener Regelungen/Standards – EDÖB, HON und URAC – im Hinblick auf die Sicherstellung der

Informations- und Dienstleistungsqualität sowie die Datensicherheit im MCC, Internet oder bei der elektronischen Datenübertragung beschrieben.

3.5.1 EDÖB

Im EDÖB (Eidgenössischer Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragter) [CC01] wird darauf hingewiesen, dass Daten der Patienten/Versicherten, die während der Kontakte entstehen, auch für Kundenbetreuung oder Beweissicherungen benutzt werden und dass diese Tatsache den Patienten/Versicherten nicht oder nicht immer bekannt ist. Nur im Falle einer rechtsgültigen Einwilligung seitens des Patienten/Versicherten (d.h. der Patient/Versicherte weiss, wofür seine Daten gespeichert/verwendet werden) darf das MCC die Daten verarbeiten. Patienten/Versicherte, welche durch einen Mandanten berechtigt sind, die Dienstleistungen des MCC zu beziehen, wurden für gewöhnlich von diesem darüber informiert, welche Daten zu welchen Zwecken gespeichert werden. Problematisch hingegen ist die Handhabung der Daten für Patienten/Versicherte, die von keinem Mandanten des MCC berechtigt sind, die Leistungen des MCC zu beziehen. Die Patienten/Versicherten wurden nicht im Voraus darüber informiert, was mit ihren Daten passiert, und haben nicht ihr Einverständnis zu einer Datenbearbeitung gegeben.

Weiterhin stellt sich die Frage der Datensicherheit im Zusammenhang mit der Abhörbarkeit des Telefons oder Internet/E-Mail-Anschlusses des MCC sowie mit den Zugriffsberechtigungen und Zugriffsmöglichkeiten von Unbefugten auf die Daten.

Um zu verhindern, dass besonders schützenswerte Daten an unautorisierte Personen gelangen, dürfen nur genaue und unbedingt erforderliche Daten übertragen werden, und zwar allein solche, welche vorher anonymisiert oder pseudoanonymisiert wurden. Werden Daten über identifizierte oder identifizierbare Personen übertragen, müssen ausschliesslich sichere Übertragungskanäle benutzt werden, und E-Mails sind zu verschlüsseln und zu signieren [UM01].

Nicht nur bei der Datenübertragung sind Datenschutz und -sicherheit wichtig, sondern auch der Empfänger muss die Daten sicher und vertraulich behandeln, d.h. die Daten müssen auf dem PDA oder dem Laptop in verschlüsselter Form gespeichert werden. Weiterhin müssen Systeme, welche direkt ans Internet angeschlossen sind, mit den entsprechenden Schutzmechanismen (Router, Filter, Firewall) versehen sein, und Daten, welche auf dem LAN-Server gespeichert sind, müssen geschützt sein, so dass auf sie nur berechtigte Personen Zugriff haben.

Bezogen auf das MCC bedeutet das, dass die Daten/Reports den Mandanten anonymisiert, verschlüsselt und signiert bzw. über sichere Übertragungskanäle übermittelt werden. Weiterhin müssen die Mandanten sicherstellen, dass auf ihren Systemen die Daten vertraulich behandelt werden und nur berechtigte Personen auf sie zugreifen können.

3.5.2 HON

HON [H07] (Health On the Net Foundation) wurde im Jahr 1995 während eines Kongresses in Genf von weltbekannten Telemedizinexperten als Non-Profit- und Non-Governmental Organisation gegründet. HON betreibt ein Web-Portal (<http://www.hon.ch>), welches die Suche nach zuverlässigen und verständlichen Gesundheitsinformationen unterstützt.

Die Internetbenutzer werden mit zwei Haupthindernissen bei der Informationssuche konfrontiert: mit dem Problem der Zugänglichkeit und der Zuverlässigkeit der Information. Um die Qualität und Zuverlässigkeit der angebotenen Webseiten zu überprüfen, hat HON einen freiwilligen Verhaltenskodex für Gesundheitsinformationen im Internet eingeführt: den HONCode. Durch den HONCode können die Benutzer die Gewissheit haben, dass die abgerufenen Informationen glaubwürdig sind. Weiterhin lässt sich mit dem HONCode die Zuverlässigkeit und Seriosität einer medizinischen Webseite überprüfen. Jeder ist prinzipiell in der Lage, Informationen im Internet zu publizieren, weshalb die Qualitätsprüfung dieser Informationen, insbesondere was medizinische Informationen anbelangt, notwendig, ja sogar unverzichtbar sind [ST03] [EC05].

Der HONCode formuliert Regeln zur Unterstützung und Überprüfung der Qualität der Gesundheitsinformationen im Internet, gleichzeitig sollen die Benutzer die Informationsquellen nachvollziehen können. Der HONCode basiert auf acht Grundprinzipien, welche im Folgenden zitiert werden [HCP07]:

1. *Autorität:* „Alle medizinischen und gesundheitsbezogenen Ratschläge, die auf dieser Webseite erteilt werden, werden nur von medizinisch/gesundheitswissenschaftlich geschulten und qualifizierten Fachleuten gegeben; andere Information wird eindeutig als nicht von Fachleuten bzw. medizinischen Organisationen stammend gekennzeichnet.“
2. *Komplementarität:* „Die Information auf der Website ist so angelegt, dass sie die existierende Arzt-Patienten-Beziehung unterstützt und keinesfalls ersetzt.“

3. *Vertraulichkeit*: „Diese Website respektiert die Vertraulichkeit von Daten, die sich auf individuelle Patienten und Besucher von medizinisch/gesundheitsbezogenen Websites beziehen, einschliesslich deren Identität. Die Website-Betreiber verpflichten sich, die juristischen Mindestanforderungen, die für medizinische/gesundheitsbezogene Daten im jeweiligen Land/Staat der Website und ihrer Mirrorsites existieren, einzuhalten oder zu übertreffen.“

4. *Zurückführung*: „Wo immer möglich und sinnvoll, werden alle Informationen auf der Website mit Referenzen auf die Quelle oder mit entsprechenden HTML-Links versehen. Auf Seiten mit klinischen Informationen wird das Datum, an dem die Seite das letzte Mal geändert wurde, klar angezeigt (z.B. am Fuss der Seite).“

5. *Vertretbarkeit*: „Alle Angaben bezüglich des Nutzens/der Wirksamkeit einer bestimmten Therapie, eines kommerziellen Produkts oder Dienstes werden durch geeignete, ausgewogene wissenschaftliche Beweise unterstützt.“

6. *Transparenz des Verfassers*: „Die Gestalter der Information auf der Website bieten Informationen so klar wie möglich dar und geben Kontaktadressen für Benutzer mit Fragen nach weiteren Informationen oder Hilfestellung an. Der Webmaster gibt seine/ihre Email-Adresse auf der gesamten Website an.“

7. *Transparenz des Sponsorings*: „Sponsoren und Unterstützer der Website werden klar genannt, einschliesslich kommerzielle und nicht-kommerzielle Organisationen, die finanzielle Mittel, Dienstleistungen oder Material für die Website zur Verfügung gestellt haben.“

8. *Ehrlichkeit bei der Werbung und Herausgebergrundsätze*: „Sofern Werbung eine Einnahmequelle ist, wird auf diese Tatsache klar hingewiesen. Eine kurze Darstellung der Werberichtlinien der Websitebetreiber findet sich auf der Site. Werbung und anderes der Verkaufsförderung dienendes Material wird den Benutzern in einer Art und in einem Kontext dargeboten, der eine klare Trennung zwischen Werbung und originalem Inhalt, der von der Website-betreibenden Institution hergestellt wurde, ermöglicht.“

Webseite-Betreiber, welche diese 8 Grundprinzipien akzeptieren und durchsetzen, können ihre Webseite auf der HON-Seite überprüfen lassen und in die Liste der von HONCode akkreditierten Seiten eintragen lassen¹².

¹² Der Webauftritt von medgate – einer der zwei MCCs der Schweiz – ist HON-akkreditiert [DW02][HA07].

Die Benutzer werden bei ihrer Suche nach medizinischen und gesundheitsbezogenen Informationen mit folgenden HON-Suchmechanismen unterstützt [H07]:

- HONcodeHunt: Suche in den 82.000 zertifizierten HONCode-Webseiten;
- MedHunt: Suche in ungefähr 163.000 ausgewählten Dokumenten;
- HONmedia: Suche in einem Pool von ungefähr 7.000 Bildern zu 2.000 Themen;
- HONmeeting: Suche nach medizinischen und gesundheitsbezogenen Veranstaltungen klassifiziert nach Datum, Ort und Thema;
- HONselect: stellt eine Enzyklopädie, bestehend aus 33.000 medizinischen Begriffen in 5 Sprachen, zur Verfügung und ermöglicht den Zugriff auf 12 Millionen Medline-Artikel, 11.000 aktuelle klinische Studien, 3.000 Nachrichtenquellen und HON's-eigene Datenbanken.

3.5.3 URAC

URAC (Utilization Review Accreditation Commission) [U07] ist eine Non-Profit-Organisation, die Ende der 1980 Jahre entstand. Ziel der URAC ist die Verbesserung der Qualität und Effizienz der Gesundheitsversorgung durch Akkreditierung und Zertifizierung. Die Bedeutung des URAC Standards wird u.a. in [Da02], [QH06] oder [H03] deutlich gemacht.

URAC akkreditiert unterschiedliche medizinische Einrichtungen, z.B. Spitäler, HMO's, Communication Centers oder bestimmte Organisationseinheiten/Plattformen, wie z.B. Webseiten oder bestimmte medizinische Programme, z.B. Disease oder Case Management.

Weiterhin werden die wichtigsten Punkte zur Akkreditierung der MCCs und Webseiten aufgezeigt.

MCC-Akkreditierungsstandards

Die MCC-Akkreditierungsstandards wurden für Organisationen entwickelt, welche Personen, die an bestimmten medizinischen Programmen teilnehmen oder ein bestimmtes Versorgungsmodell haben, medizinische Triage und medizinische Informationsdienste anbieten.

Die Standards betreffen Vertraulichkeit, Mitarbeiterqualifikation, medizinische Decision-Support-Programme, Kommunikations-Infrastruktur und Gesundheitsausbildung:

- *Vertraulichkeit*: Organisationen, welche medizinische Triagen sowie verschiedene medizinische Programme und Informationen anbieten, sind dafür verantwortlich, dass

Personendaten wie auch dienstleistungsanbieter-spezifische Informationen geschützt sind. Datenschutzgesetze müssen beachtet werden: Nur berechnigte Personen dürfen auf die Daten zugreifen. Gibt das MCC Daten an die Öffentlichkeit bekannt, muss aufgezeigt werden, wie diese Daten erhalten wurden, dass die Daten korrekt und im Einklang mit den gesetzlichen Vorschriften sind und wie sie benutzt werden dürfen. Beim Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Organisationseinheiten sollen nur jene Daten gesammelt werden, welche für eine optimale Betreuung/Beratung der Personen notwendig sind.

- *Mitarbeiter:* Nicht medizinische Mitarbeiter dürfen keine medizinischen Tätigkeiten ausüben. Weiterhin müssen sie entsprechend qualifiziert und geschult sein, um die Anfragen verstehen, einordnen und weiterleiten zu können. Für die Weiterleitung der Kommunikation an den passenden Mitarbeiter muss ein vordefinierter Prozess existieren. Krankenschwestern, Ärzte oder andere medizinische Fachleute sind berechnigt, medizinische Triage oder Information anzubieten.
- *Prozesse:* Die Mitarbeiter müssen sich mit Namen, Titel und Organisationsnamen identifizieren und Fragen zu den angebotenen Dienstleistungen beantworten. Die MCC-Infrastruktur muss sicherstellen, dass die Inbound-Kontakte (Anrufe und E-Mails) überwacht werden. Dabei müssen die Anzahl der eingegangenen und verlorengegangenen Anrufe sowie die Wartezeiten bei Anrufen oder den anderen Kommunikationsmöglichkeiten festgehalten werden. Wird der Anruf nicht angenommen, muss der Anrufer darauf hingewiesen werden, dass er die Notrufnummer wählen soll, in der Warteschlange bleibt oder eine Nachricht hinterlässt. Weiterhin ist vorgesehen, dass eine medizinische Triage maximal 30 Minuten dauert und medizinische Informationen innerhalb eines Tages zur Verfügung gestellt werden.
- *Qualitätssteigerung:* Das MCC benutzt medizinische Decision Support Softwares, die unter Mitwirkung praktizierender Ärzte entwickelt wurden und sich auf wissenschaftlich gültige Grundsätze und Prozesse stützen. Die eingesetzten medizinischen Softwares/Tools müssen jährlich überprüft und aktualisiert werden, wobei Ergebnisse aus klinischen Studien verwendet werden.

Webseiten-Akkreditierungsstandards

Die von den URAC entwickelten Webseiten-Standards werden für unterschiedliche gesundheitsbezogene Webseiten angewandt. Im Mittelpunkt stehen dabei Prozesse, Qualitätssteigerung, Datenschutz und -sicherheit und Zuordnung der Zuständigkeiten.

- *Prozesse*: Die Standards beziehen sich auf unterschiedliche Bereiche wie Unternehmensrichtlinien und -strategien, Auskunftspolitik, medizinischer Inhalt, externe Links, Garantieren der Privatsphäre und Verantwortungsübernahme. Die URAC-akkreditierten Webseiten müssen verschiedene Informationen enthalten, die Benutzer bei der Evaluation der betreffenden Seite unterstützen. Zu diesen Informationen gehören die Angabe der Sponsoren, der finanziellen Träger und der Datenschutzpolitik, die Beantwortung der Frage, wie die Seite medizinische Informationen erstellt, und die Werbepolitik der Seite. Die Webseite muss über eine Publikationspolitik verfügen, welche den Autor der medizinischen Informationen identifiziert und festlegt, dass die medizinische Information evidenzbasiert¹³ ist. Weiterhin muss klar zwischen Werbung und eigentlichem Inhalt unterschieden werden. Wenn auf der Webseite Links zu anderen Webseiten existieren, muss ein Prozess zur Auswahl der referenzierten Seiten existieren, und die referenzierten Seiten müssen periodisch auf Gültigkeit und Qualität überprüft werden.
- *Qualitätssteigerung*: URAC überprüft periodisch Teile der akkreditierten Webseite und einmal im Jahr die gesamte Webseite. Die Webseite-Betreiber müssen ein „Quality Oversight Committee“ haben, welches die Qualität der Webseite überwacht. Zum „Quality Oversight Committee“ gehören einerseits die für den medizinischen Inhalt verantwortlichen Personen und andererseits die für die Einhaltung und den Schutz der Privatsphäre Verantwortlichen. Das „Committee“ überwacht die Inhaltsänderungen und die Richtlinien und Strategien der Webseite, setzt Effizienzziele fest und kontrolliert periodisch, ob und inwiefern diese erreicht wurden.
- *Datenschutz und -sicherheit*: Die URAC-Standards verlangen überzeugende Datenschutzmassnahmen für die Benutzung und den Schutz persönlicher Daten, welche die Benutzern auf die Webseite angegeben. Auf der Webseite können ohne Einverständnis der betroffenen Person keine personenbezogenen Gesundheitsinformationen gesammelt werden. Die Webseite informiert die Benutzer, falls ihre Informationen an Dritte weitergegeben werden, und muss ausserdem über die nötigen Mechanismen verfügen, um den Datenschutz der gesammelten Informationen zu gewährleisten.
- *Festlegen von Verantwortlichkeiten*: Die Mitwirkung Dritter an der Webseite muss publiziert werden. Weiterhin müssen Zusammenhänge zwischen Sponsoren und

¹³ Evidenzbasierte Medizin heisst, dass sich eine solche Medizin ausdrücklich und nachvollziehbar auf Ergebnisse empirisch-wissenschaftlicher Forschung stützt. [EM07]

medizinischen Inhalten der Webseite und der Beitrag der Sponsoren zur Erstellung/Präsentation medizinischer Informationen aufgezeigt und die Frage klar beantwortet werden, ob auf der Webseite bestimmte Prozesse in Abhängigkeit von den Sponsoren stattfinden (Auflistung von Produkten, Prioritätensetzung bei Suchmaschinen).

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Dienstleistungen und eingesetzten Technologien, die möglichen Kennzahlen zur Qualitätssicherung und Effizienzkontrolle und notwendige Standards und Datenschutzregelungen in MCCs sollen das Verständnis des Data Warehouse für ein MCC, welches im Abschnitt 5 beschrieben wird, erleichtern. Bevor aber das Data Warehouse für ein MCC beschrieben wird, werden im nächsten Abschnitt wichtige Aspekte zur Data Warehouse Thematik aufgezeigt.

DATA WAREHOUSE GRUNDLAGEN

- 4.1 DEFINITION UND ANFORDERUNGEN
 - 4.2 ARCHITEKTUR
 - 4.2.1 Datenquellen und Datenintegration
 - 4.2.2 Data Warehouse Datenbank, Data Cubes und Auswertungswerkzeuge
 - 4.2.3 Metadaten und Archivdaten
 - 4.3 MODELLIERUNG UND SCHEMA
 - 4.3.1 Konzeptionelle, logische und physikalische Modellierungsebene
 - 4.3.2 Fakten, Attribute/Dimensionen und Schemas
 - 4.3.3 Dimensions- und Faktentabellen
 - 4.4 OPERATIONEN IM DATA WAREHOUSE
 - 4.5 VORGEHENSWEISE BEIM AUFBAU EINES DATA WAREHOUSE
 - 4.5.1 Projektplanung und Anforderungen an das Data Warehouse
 - 4.5.2 Design und Implementierung
 - 4.5.3 Einführung, Betrieb und Erweiterung des Data Warehouse
-

Data Warehouse Systeme entstanden in den 1980 Jahren aus dem steigenden Bedürfnis der Unternehmen nach Management-Informationen und -Analysen, welche aus den operativen Datenbanken nicht oder nur schwer zur Verfügung gestellt werden konnten.

Dieses Kapitel gibt eine Einführung in die Data Warehouse Thematik. Auch Personen, welche keine Data Warehouse Experten sind, z.B. aus dem medizinischen Umfeld, können an diesem Thema – Data Warehouse Systeme in MCCs und Auswertungen medizinischer Daten – interessiert sein. Kapitel 4 soll insbesondere diesem Personenkreis das Verständnis des MCC Data Warehouse, welches in den Unterkapiteln fünf und sechs näher beschrieben wird, erleichtern.

4.1 DEFINITION UND ANFORDERUNGEN

Der Begriff Data Warehouse wird unterschiedlich definiert. So definiert [KR98] das Data Warehouse als die „abfragbare Datenquelle eines Unternehmens“.

Unter Data Warehouse wird von [W99] die „Bereitstellung von Informationen für die Kontrolle und Entscheidungsprozesse in einem Unternehmen“ verstanden.

[BG04] definiert das Data Warehouse als „physische Datenbank, die eine integrierte Sicht auf beliebige Daten ermöglicht“, und [Z03] definiert das Data Warehouse als „einen physischen Datenbestand, der eine integrierte Sicht auf die zugrunde liegenden Datenquellen ermöglicht“.



Abb. 4.1: Subjektorientierung
(in Anlehnung an [I02])

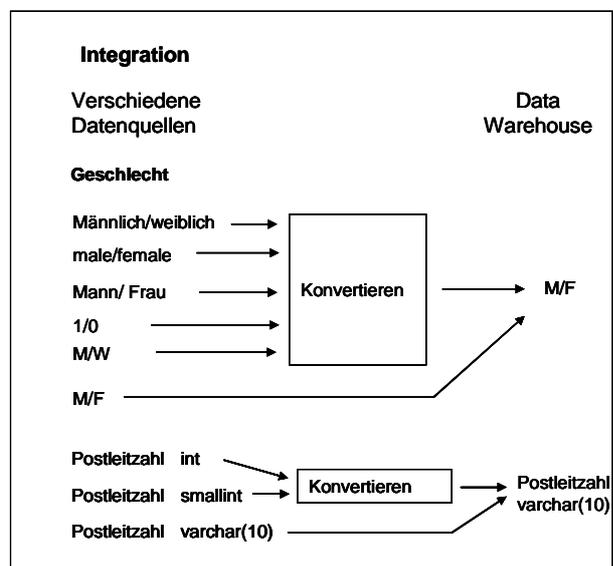


Abb. 4.2: Integration
(in Anlehnung an [I02])

Last but not least soll die Definition von Inmon angeführt werden, welche sich unter den Data Warehouse Spezialisten als Referenzdefinition etabliert hat: „Ein Data Warehouse ist eine subjektorientierte, integrierte, unveränderbare und zeitorientierte Datenkollektion zur Unterstützung der Entscheidungen auf Managementebene.“ [I02]

Aus Inmons Definition ergeben sich die wichtigsten Anforderungen an ein Data Warehouse:

- *Subjektorientierung*: Die Daten im Data Warehouse sind nach bestimmten Subjekten, welche für die Analyse interessant oder notwendig sind, strukturiert. In den operativen Datenbanken werden z.B. Daten zu Verkäufen oder Buchungen gespeichert, während im Data Warehouse die Daten nach Kunden, Produkten, Regionen oder Abteilungen

strukturiert sind (siehe Abb. 4.1). Im Data Warehouse stellen Subjektinformationen die Basis für Entscheidungen dar und stehen im Mittelpunkt.

- *Integration:* Informationen mit unterschiedlicher Datenstruktur oder unterschiedlichem Format werden vereinheitlicht (siehe Abb. 4.2). In einem Unternehmen werden Daten mit gleichem Informationsgehalt an verschiedenen Stellen/Abteilungen und in verschiedenen Datenbanken – MsSQL, Oracle, MySQL, Access oder als Text- oder Exceldateien – gespeichert. Weiterhin können Daten, welche denselben Sachverhalt widerspiegeln, verschiedene Datenformate haben. So kann z.B. die Postleitzahl als Text – char, varchar, string – oder als numerischer Wert – int, smallint, float – festgehalten werden. Weiterhin können Daten unterschiedlich kodiert werden, z.B. kann das Geschlecht als (m, w), (M, F) oder (1.0) kodiert werden. In einer unternehmensweiten integrierten Datenbanklösung müssen solche Daten integriert und vereinheitlicht werden.

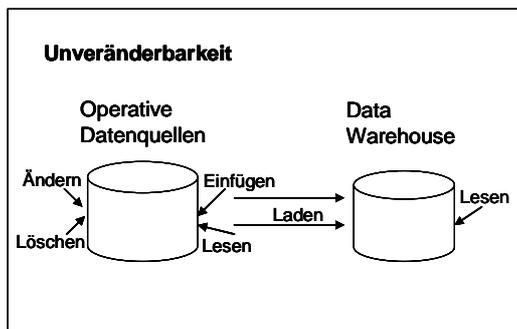


Abb. 4.3: Unveränderbarkeit
(in Anlehnung an [I02])

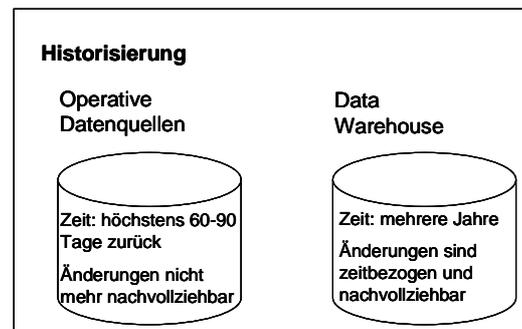


Abb. 4.4: Historisierung
(in Anlehnung an [I02])

- *Unveränderbarkeit:* Die Daten im Data Warehouse werden nicht verändert oder gelöscht. Aus den operativen Datenquellen werden neue Daten in das Data Warehouse geladen. Die Daten in den operativen Datenbanken werden gelesen, geändert oder gelöscht, während die Daten im Data Warehouse nur gelesen werden (siehe Abb. 4.3).
- *Zeitorientierung:* Die Daten im Data Warehouse sind zeitbezogen, wodurch Analysen zeitabhängiger Veränderungen und Entwicklungen möglich sein sollen. In den operativen Datenbanken werden die Daten über eine begrenzte Zeitspanne (2-3 Monate) festgehalten, und Änderungen an oder das Löschen von Daten ist nicht mehr nachvollziehbar. Im Data Warehouse werden die Daten längerfristig (über mehrere Jahre) gespeichert und nicht geändert oder gelöscht. Die Zeitorientierung im Data Warehouse wird durch die Einführung der Zeitdimension gewährleistet.

[W99] formuliert weitere Anforderungen an ein Data Warehouse:

- *Bessere Entscheidungsunterstützung:* Durch die Integration der Daten aus verschiedenen Datenquellen können Anwender auf bessere und vollständigere Informationen zugreifen.
- *Flexiblere Analysemöglichkeiten:* Anwender wollen ihre Daten nach verschiedenen Kriterien analysieren können. Dafür soll der Anwender seine Analysedaten und -kriterien flexibel zusammenstellen können, und die Darstellung der Ergebnisse soll einfach interpretierbar sein.
- *Entlastung der Informatik durch Verlagerung vieler Analysemöglichkeiten in den Fachbereich:* Der Anwender muss nicht mehr für jede Datenauswertung die Verantwortlichen der Informatikabteilung aufsuchen. Weiterhin muss sich die Informatikabteilung nicht mehr um Benutzeroberflächen oder Metadaten kümmern.

| Operative Datenbanken | Data Warehouses |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • ... orientieren sich an den täglichen operativen Prozessen; • es werden unterschiedliche anwendungsspezifische Datenbanken eingesetzt; • ... sind für die Verarbeitung der Transaktionen optimiert; • komplexes Datenmodell (viele Tabellen und Beziehungen), ist schwerer verständlich und abfragbar; • operative Daten werden überschrieben; • aktuelle Sicht der Daten; • Ressourcenallokation wichtig bei Peakzeiten; | <ul style="list-style-type: none"> • ... orientieren sich an den Analysebedürfnissen der Anwender; • es existiert eine zentrale Datenbank, welche Daten aus verschiedenen Quellen/Systemen integriert; • ... sind für analytische Prozesse optimiert; • Daten sind entsprechend den Analysezwecken strukturiert und können einfach und intuitiv benutzt werden; • es werden Daten hinzugefügt; • langfristige, zeitbezogene Betrachtung der Daten möglich, Trends können analysiert werden; • Abfragen/Analysen der Data Warehouse Daten beeinträchtigen die operativen Prozesse nicht; |

Tabelle 4.1: Unterschiede zwischen operativen Datenbanken und Data Warehouses

- *Gemeinsame Unternehmensinformationsbasis:* Daten aus allen Abteilungen werden integriert und sind zentral abrufbar. Der Anwender muss seine Daten nicht mehr aus unterschiedlichen Datenquellen zusammenstellen, alle Daten werden aus einer

gemeinsamen Datenquelle bezogen. Weiterhin können fehlende oder widersprüchliche Daten einfacher und schneller entdeckt und korrigiert werden.

Operative Datenbanken und Data Warehouse Systeme unterscheiden sich grundlegend. In diesem Abschnitt werden diese Unterschiede in verschiedenen Zusammenhängen aufgezeigt. Tabelle 4.1 fasst die wichtigsten Unterschiede zwischen operativen Datenbanken und Data Warehouses zusammen.

4.2 ARCHITEKTUR

Data Warehouse Spezialisten schlagen unterschiedliche Referenzarchitekturen vor: Ralph Kimball spricht von der „Data Bus Architecture“ [K96], während Inmon das sogenannte „Corporate Information Factory“ [I02] vorstellt; [BG04] plädiert für eine eher technisch orientierte Data Warehouse Architektur, während [MS05] und [G97] eine eher logische Data Warehouse Architektur vorschlagen.

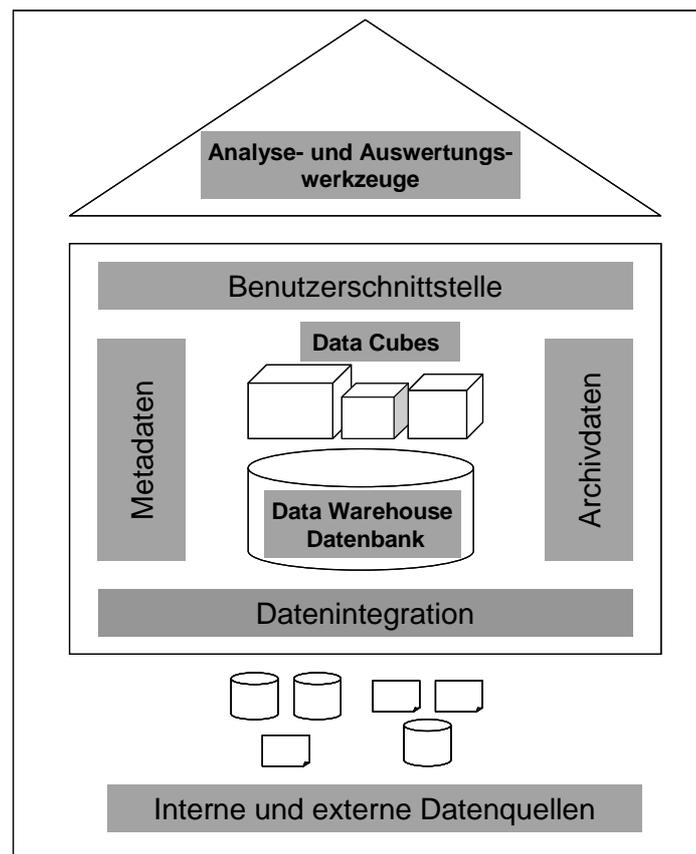


Abb. 4.5: Data Warehouse Architektur (in Anlehnung an: [MS05] [G97])

Die verschiedenen Architekturansätzen weisen sowohl Gemeinsamkeiten wie auch Unterschiede auf; die Architekturwahl hängt von verschiedenen Faktoren ab: Aufgabenstellung, Prozessabläufe, Datenverfügbarkeit, notwendige Datenauswertungen,

Budget etc. Auf die Gegenüberstellung der verschiedenen Architekturen wird an dieser Stelle nicht eingegangen. Weiterhin wird auf den Ansatz von [MS05] und [G97] eingegangen (siehe Abb. 4.5), anhand dessen die wichtigsten Data Warehouse Komponenten – Datenquellen und Datenintegration, Metadaten, Data Warehouse Datenbank, Data Cubes, Archivdaten, Benutzerschnittstelle, Analyse- und Auswertungswerkzeuge – beschrieben werden.

4.2.1 Datenquellen und Datenintegration

Die Datenquellen gehören eigentlich nicht zum Data Warehouse, sie existieren unabhängig ob ein Data Warehouse eingesetzt wird oder nicht. Da sie aber für das Data Warehouse eine wichtige Rolle spielen, werden sie an dieser Stelle kurz erläutert. Ohne die passenden Datenquellen und Daten können zu einem späteren Zeitpunkt keine Daten im Data Warehouse analysiert werden. Welche Datenquellen im Data Warehouse berücksichtigt und integriert werden, hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- *Zweck des Data Warehouse:* Im Data Warehouse werden nicht alle Unternehmensdaten integriert, sondern nur jene Daten, welche zu einem späteren Zeitpunkt für die Entscheidungsunterstützung relevant sind.
- *Qualität der Quelldaten:* Im Data Warehouse muss die Qualität der Daten gewährleistet werden. Stimmt die Qualität der Daten nicht, können zu einem späteren Zeitpunkt keine zuverlässigen Auswertungen vorgenommen werden. Zu den Qualitätsanforderungen an die Quelldaten gehören u.a. Konsistenz, Granularität, Glaubwürdigkeit, Verständlichkeit, Verwendbarkeit und Relevanz der Daten [BG04]. Weiterhin muss die *Verfügbarkeit der Daten* geprüft werden – das Vorhandensein der Daten setzt nicht automatisch voraus, dass sie verfügbar sind; organisatorische, technische, rechtliche und soziale Voraussetzungen müssen geprüft werden.

Die Quelldaten können nach verschiedenen Kriterien klassifiziert werden: Bezüglich der *Herkunft* unterscheidet man zwischen internen und externen Daten, die dann weiter nach Zuständigkeit oder Herkunftssystem klassifiziert werden können. Bezüglich der *Zeit* können aktuelle oder historische Daten integriert werden, und je nach *Nutzungsebene* wird zwischen effektiven Quelldaten und Metadaten unterschieden. Die Daten werden mit unterschiedlicher *Periodizität* in das Data Warehouse integriert: Dimensionswerte¹⁴ ändern sich weniger, neue Dimensionswerte kommen selten hinzu. Im Unterschied dazu ändern

¹⁴ Dimensionen und Fakten werden in Abschnitt 4.3.2 behandelt.

oder kommen Daten, welche die Fakten beschreiben, regelmässig in den operativen Datenbanken hinzu und müssen in das Data Warehouse integriert werden. Die Periodizität der Datenübertragung hängt vom Analysebedarf ab. Weitere Klassifizierungskriterien sind *inhaltliche Aspekte* (Kennzahl, Zeichenkette, Code, Grafik, Foto) oder *Darstellung/Datentyp* (numerisch, alphanumerisch, Datum/Zeit, logischer Datentyp), *Sprache, Zeichensatz, Vertraulichkeitsgrad* oder *Schutznotwendigkeit*.

Die *Integration der Daten* ins Data Warehouse findet in Abhängigkeit von der Art der Daten statt. Die Daten aus externen Quellen werden häufig vollständig übertragen, es handelt sich hier aber meist um einmalige Prozesse. Die Prozessdaten hingegen wachsen mit der Zeit. Für die Übertragung der Daten aus den operativen Datenquellen in das Data Warehouse können verschiedene Strategien verwendet werden:

Beim *inkrementellen Laden* werden die Daten periodisch aus den operativen Datenquellen in das Data Warehouse übertragen; aus Performancegründen wird in den meisten Data Warehouse Systemen dieser Übertragungstyp eingesetzt. Die Periodizität der Datenübertragung hängt von der notwendigen Aktualität der Daten ab; Informationen zu Periodizität und Datum der letzten Übertragung werden in den Metadaten gespeichert.

Eine zweite Übertragungsstrategie ist die der *event-bedingten Transaktionen*. Um die Richtigkeit der Transformations- und Ladeprozesse zu gewährleisten, müssen die verschiedenen Transaktionstypen in den operativen Datenquellen identifiziert werden. So kann z.B. festgelegt werden, dass beim Einfügen, Update oder Löschen eines Eintrages in den operativen Datenquellen die entsprechenden Ladeprozesse im Data Warehouse stattfinden. Bei der Übertragung der Daten ins Data Warehouse wird die Integrität und Qualität der Daten wie bei den anderen Datenübertragungen sichergestellt. Der Unterschied besteht darin, dass nicht eine Datenmenge einer bestimmten Zeitperiode übertragen wird, sondern einzelne Datensätze. Allerdings ist dieser Übertragungstyp ressourcenintensiv: Werden ins Data Warehouse nicht die aktuellsten Änderungen gebraucht, ist von diesem Übertragungstyp abzuraten.

Eine andere Möglichkeit, die Daten in das Data Warehouse zu übertragen, ist das *vollständige Aktualisieren*. In den Datenquellen können Änderungen stattfinden, welche nicht dokumentiert werden und später nicht mehr nachvollziehbar sind. In diesem Fall müssen bestimmte Daten aus dem operativen Bereich vollständig in das Data Warehouse übertragen werden.

Fordert ein Anwender oder der Data Warehouse Administrator die Aktualisierung der Data Warehouse Daten, spricht man von einer *anfragebedingten Aktualisierung*.

Bevor die Daten in das Data Warehouse geladen werden, müssen sie vereinheitlicht, bereinigt, aggregiert und auf ihre Richtigkeit und Vollständigkeit hin geprüft werden. Zu den Transformationen, welche die operativen Daten durchlaufen, gehören:

- *Integration und Datentypkonvertierungen*: Die Daten kommen aus verschiedenen Systemen im Data Warehouse. Oft haben die Daten trotz des gleichen Informationsgehalts unterschiedliche Formate oder Kodierungen, die vor der Übertragung ins Data Warehouse vereinheitlicht werden müssen (siehe S. 83). Weiterhin sind Identifikationsschlüssel datenbankweit eindeutig, werden Informationen aus verschiedenen Datenbanken integriert verlieren die Identifikationsschlüssel ihre Eindeutigkeit. Es müssen eindeutige Identifikationsschlüssel generiert und zugeordnet werden. Zudem muss der Katalog der Schlüsselzuordnung permanent gepflegt werden.
- *Überprüfen der referenziellen Integrität*: Referenzielle Integrität heisst, dass jeder Wert eines Fremdschlüssels als Wert beim zugehörigen Primärschlüssel vorkommt [M07]. Referenzielle Integrität ist für gewöhnlich im operativen Bereich leichter festzulegen, aber manchmal nicht möglich oder nicht geleistet worden. Darum muss die referenzielle Integrität auf Data Warehouse Ebene geprüft werden. Eine Möglichkeit dazu ist folgende: Als Erstes wird die Anzahl der Datensätze der Faktentabelle bestimmt. Danach wird die Anzahl der Datensätze der Faktentabelle verbunden mit den Dimensionstabellen bestimmt. Stimmen diese beiden Werte überein, ist die referenzielle Integrität gewährleistet.
- *Denormalisierung*: In den operativen Datenbanken ist man bestrebt, die Normalisierung der Daten sicherzustellen. Mittels Normalisierung werden in den Tabellen redundante Informationen und damit verbundene Anomalien entfernt [M07]. Dadurch entstehen mehrere Tabellen, welche miteinander verknüpft sind. Abfragen werden schwieriger und zeitaufwendiger. Aus Performancegründen und damit die Daten einfacher analysiert werden können, werden die Daten im Data Warehouse denormalisiert.

Verschiedene Data Warehouse Komponenten – Manager, Monitor, Extrahierungskomponente, Transformationskomponente, Ladekomponente (siehe [BG04]) – sind für die Steuerung der Datenbeschaffung aus den operativen Datenbanken und die Überwachung der Transformation, Bereinigung und Integration der Daten zuständig.

4.2.2 Data Warehouse Datenbank, Data Cubes und Auswertungswerkzeuge

Die *Data Warehouse Datenbank* stellt eine integrierte Datenbasis für verschiedene Analysen dar. Sie wird auch als Basisdatenbank bezeichnet und hat nach [BG04] mehrere Funktionen. Eine erste Funktion ist die *Sammel- und Integrationsfunktion*; dabei werden die aufbereiteten Daten in der Data Warehouse Datenbank gesammelt und integriert. In der Basisdatenbank werden aktuelle und historische Daten mit dem notwendigen Detaillierungsgrad gespeichert. Daten, welche älter als eine bestimmte Zeitspanne sind und in den Analysen nicht mehr verwendet werden, werden aus der Data Warehouse Datenbank entfernt. Diese Daten werden für gewöhnlich nicht gelöscht, sondern als Archivdaten gespeichert (siehe Abschnitt 4.2.3).

Eine andere Funktion der Data Warehouse Datenbank ist die *Distributionsfunktion*, d.h. die verschiedenen Data Marts werden mit Daten aus der Basisdatenbank versorgt.

Nach [K99] sind Data Marts „kleine Data Warehouses, die speziell auf die Bedürfnisse einer Abteilung zugeschnitten sind“. Ein Data Mart beinhaltet einen Teil der Data Warehouse Daten, was die Antwortgeschwindigkeit bei Anfragen erhöht.

Die letzte Funktion der Basisdatenbank ist die *Auswertungsfunktion*, d.h. die Basisdatenbank kann direkt für Datenanfragen und -analysen verwendet werden.

Die Daten der operativen Datenbanken werden regelmässig in die Basisdatenbank übertragen. Für die Aktualisierung der Basisdatenbank können verschiedene Vorgehensweisen verwendet werden, z.B. inkrementelles Laden, event-bedingte Transaktionen, vollständiges Aktualisieren oder anfragebedingte Aktualisierung (siehe Abschnitt 4.2.1).

Die Datenqualität der Basisdatenbank spielt eine wichtige Rolle, wobei die Nachvollziehbarkeit und Verfügbarkeit der Daten gewährleistet werden muss. Nachvollziehbarkeit der Daten heisst, dass die Transformationen der Quelldaten dokumentiert und verständlich sind. Verfügbarkeit der Daten bedeutet wiederum, dass die für die Analyse vorgesehenen Daten in der Basisdatenbank bzw. im Data Warehouse vorhanden sind, die Anwender auf die Daten zugreifen können und die gewünschten Informationen im richtigen Format innerhalb kürzester Zeit erhalten.

Data Cubes sind die Hauptobjekte in Online Analytical Processing (OLAP)¹⁵. Ein Data Cube enthält einen Teil der Data Warehouse Daten (oder Data Mart Daten), hat eine multidimensionale Struktur, bestehend aus Dimensionen und Fakten, und ist auswertungsorientiert.

Ein Data Cube enthält jene Daten, welche für die Analysen einer bestimmten Anwendergruppe notwendig sind. Die Daten in Data Cubes müssen dauerhaft verwaltet und in geeigneter Form für die Analyseprozesse zur Verfügung gestellt werden.

Die Benutzerschnittstelle ermöglicht dem Benutzer den Zugriff auf die Daten der Data Warehouse Datenbank, Data Marts oder Data Cubes. Die notwendigen Daten müssen abrufbar sein und Zugriffsrechte definiert werden. Weiterhin müssen passende *Analyse- und Auswertungswerkzeuge*, die eine einfache Abfrage, Darstellung und Interpretierung der Daten ermöglichen, vorhanden sein (siehe Abschnitte 5.5 und 6.2).

4.2.3 Metadaten und Archivdaten

Metadaten und Archivdaten sind Daten, welche nicht effektiv im Data Warehouse benutzt werden, die aber die Richtigkeit der Data Warehouse Daten sicherstellen (Metadaten) bzw. zu einem früheren Zeitpunkt die aktuellen Daten des Data Warehouse darstellten (Archivdaten).

Die Datenqualität des Data Warehouse ist von der Qualität der Datenbereitstellung abhängig, d.h. es muss die Richtigkeit der Quelldaten und der Verknüpfungen zwischen den Tabellen gewährleistet werden. Weiterhin muss die Richtigkeit der Definition und die Berechnungsart der Aggregationen sichergestellt werden. *Metadaten* spielen dabei eine wichtige Rolle. Im Allgemeinen sind Metadaten Daten über Daten, welche der Beschreibung der Eigenschaften und Bedeutung der Daten dienen. Ziel ist das bessere Verständnis sowie die bessere Nutzung und Verwaltung der Daten.

Unter Metadaten werden nach [BG04] „Informationen, die den Aufbau, die Wartung und die Administration des Data Warehouse Systems vereinfachen und die Informationsgewinnung aus dem Data Warehouse ermöglichen“ verstanden.

Zu den Metadaten gehören folgende Daten:

¹⁵ OLAP ist eine Technologie, welche den schnellen Zugriff auf die Data Warehouse Daten ermöglicht.

- *Informationen zu den Quelldaten und den Daten der Data Warehouse Datenbank:* Datenbankschemata und Datenbank-Dokumentation, Speicherinformationen;
- *Informationen bezüglich Abstammung der Daten und Ladezeitpunkt im Data Warehouse:* Es muss nachvollzogen werden können, welche Daten aus welchen Datenquellen zu welchem Zeitpunkt in das Data Warehouse übertragen wurden;
- *Informationen bezüglich Bereinigung und Transformation der Daten:* Bereinigungsverfahren und Transformationsprozesse der Daten müssen dokumentiert werden, so dass zu einem späteren Zeitpunkt die Daten und die stattgefundenen Transformationen nachvollzogen werden können.
- *Informationen zum Ladeprozess der Daten:* Es werden Informationen zu den Data Warehouse Prozessen, Anzahl und Art der eingefügten Datensätze sowie Datum und Uhrzeit der Prozesse gespeichert.
- *Informationen zum Analyseprozess der Daten:* Hierzu gehören Informationen bezüglich Darstellungsformate, automatische Updates, Dokumentationen zu vordefinierten Auswertungen, Erklärungen der verwendeten Fachbegriffe oder Abkürzungen.
- *Informationen bezüglich der Zugriffsrechte:* Zugriffsrechte auf operative Datenbanken, Data Warehouse Daten, analytische Anwendungen und die Weise, wie die Benutzer auf die Daten/Anwendungen zugreifen können, müssen festgelegt werden.

Metadaten werden in allen Phasen des Aufbaus und der Nutzung des Data Warehouse produziert und verwendet und müssen entsprechend gespeichert und verwaltet werden. Die Metadaten werden in das Repositorium (engl. „repository“) gespeichert und verwaltet. Das Repositorium und die Metadaten unterstützen die Integration der Daten aus verschiedenen Datenquellen und steuern die Ausführung der Data Warehouse Prozesse. Weiterhin sind das Repositorium und die Metadaten für Schutz- und Sicherheitsvorkehrungen sowie die Datenqualität im Data Warehouse verantwortlich und stellen Informationen für die Datenanalyse zur Verfügung.

Archivdaten sind nach [BG04] Daten, die langfristig an einem separaten Ort gespeichert werden, um sie im Bedarfsfall am ursprünglich gehaltenen Ort wieder verfügbar machen zu können. Im Data Warehouse werden Daten über Jahre hinweg gespeichert. Aus Platz- und Performancegründen oder wegen ungenügender Datenqualität werden Daten, welche in den Auswertungen nicht mehr benutzt werden, aus dem Data Warehouse wieder ausgelagert. Je nachdem ob diese Daten zu einem späteren Zeitpunkt möglicherweise noch gebraucht werden oder nicht, muss zwischen einer definitiven Löschung und einer

Archivierung der Daten entschieden werden. Die Archivierung dient der nachträglichen Auswertung früherer Datenbestände oder der Reproduzierung von Auswertungen. Weiterhin sind die Archivierungssysteme für die Datensicherung verantwortlich.

4.3 MODELLIERUNG UND SCHEMA

4.3.1 Konzeptionelle, logische und physikalische Modellierungsebene

Bei der Modellierung operativer Informationssysteme stehen Speicherplatz und Antwortzeiten im Vordergrund, während bei der multidimensionalen Modellierung die Sicherstellung optimaler Analysemöglichkeiten in den Vordergrund rückt.

Man unterscheidet zwischen konzeptueller, logischer und physischer Modellierung:

Konzeptionelle Modellierungsebene

Auf dieser Ebene wird die Sichtweise der Anwender bezüglich des Unternehmens und des Data Warehouse festgehalten. Ausgehend vom Anforderungskatalog werden die Untersuchungsobjekte (Attribute und Dimensionen) und Kennzahlen (Fakten), welche für Analysen notwendig sind, definiert. Des Weiteren werden die Dimensionshierarchien bzw. Aggregationen der Attribute aufgezeigt. Die konzeptuelle Modellierung findet unabhängig vom Zieldatenmodell/-datenbank statt.

Für die konzeptionelle Modellierung eines Data Warehouse sind multidimensionale Modellierungstechniken notwendig. Das Entity Relationship Modell oder UML ist aufgrund mangelnder Semantik für die Data Warehouse Modellierung schlecht geeignet; in den ERM- oder UML-Modellen lassen sich Analysepfade und Klassifikationshierarchien nicht darstellen, weiterhin wird nicht zwischen Kennzahlen und Attributen/Dimensionen unterschieden [BG04]. Das Multidimensional Entity Relationship [SB99], das multidimensionale Unified Modeling Language [HH99] welche multidimensionale Erweiterungen des Entity Relationship Model bzw. Unified Modeling Language darstellen, oder der Ansatz von Totok [T00] können für die multidimensionale Modellierung eines Data Warehouse verwendet werden (siehe Abschnitt 5.3.1).

Logische Modellierungsebene

Im logischen Datenmodell wird das konzeptionelle Modell in Abhängigkeit vom späteren Zielsystem dargestellt. Die bekanntesten logischen Datenmodelle sind das Star-, Snowflake- und Galaxy-Schema (siehe Abschnitt 4.3.2 und Abschnitt 5.3.2).

Physikalische Modellierungsebene

Die physikalische Ebene wird von der logischen Modellierungsebene abgeleitet und ist spezifisch für eine bestimmte Datenbank und ein bestimmtes Datenbank-Management-System. Auf dieser Ebene werden die Tabellen, die Attribute, Primärschlüssel, sowie Fremdschlüssel definiert und implementiert (siehe Abschnitt 4.3.3 und Abschnitt 6.1.3).

4.3.2 Fakten, Attribute/Dimensionen und Schemas

Das multidimensionale Modell unterscheidet zwischen qualifizierenden und quantifizierenden Daten. Die quantifizierenden Daten werden als Fakten und die qualifizierenden Daten als Attribute/Dimensionen bezeichnet.

Dimensionen

Dimensionen stellen die Analysekriterien, welche für die Analyse der Fakten relevant sind, dar. Die Dimensionen bestehen aus hierarchisch miteinander zusammenhängenden Merkmalen, die als Attribute bezeichnet werden. Zwischen den Attributen, die zu einer Dimension zusammengefasst werden, existiert ein nachvollziehbarer Zusammenhang, den der Anwender bei der Analyse zum Vorschein bringen will. Die Daten im Data Warehouse müssen flexibel und einfach zugreifbar und auswertbar sein. Dazu gehört die Forderung, dass die Daten in unterschiedlichen Aggregationen verfügbar sind. Der hierarchische Aufbau der Dimensionen ermöglicht die Auswertung der Daten in verschiedenen Aggregationsstufen. Attribute sind meistens Textfelder und beschreiben für gewöhnlich eine Eigenschaft eines Objektes, das analysiert werden soll, z.B. Farbe oder Kategorie eines Produktes. Beispiele von Dimensionen sind: Produkt, Filiale, Kunde, Kampagne oder Zeit.

In Abbildung 4.6 sind zur Veranschaulichung¹⁶ die Dimensionen Region und Zeit mit den entsprechenden Attributen dargestellt:

In der Dimension Region werden die Attribute Land, Kanton, Ort, PLZ und Adresse zu einer Hierarchie zusammengefasst: Ein Land enthält mehrere Kantone, ein Kanton hat mehrere Orte, ein Ort mehrere PLZ, und einer PLZ können mehrere Adressen zugeordnet werden.

¹⁶ Die grafischen Darstellungen der Dimensionen in dieser Arbeit basieren auf dem Multidimensional-Entity-Relationship-Modell in Anlehnung an [SB99] [K99].

Die Dimension Zeit enthält zwei Hierarchien: Jahr – Quartal – Monat – Tag und Jahr – Woche – Tag, d.h. die Attribute können je nach Analysebedarf des Anwenders unterschiedlich zusammengefasst bzw. analysiert werden.

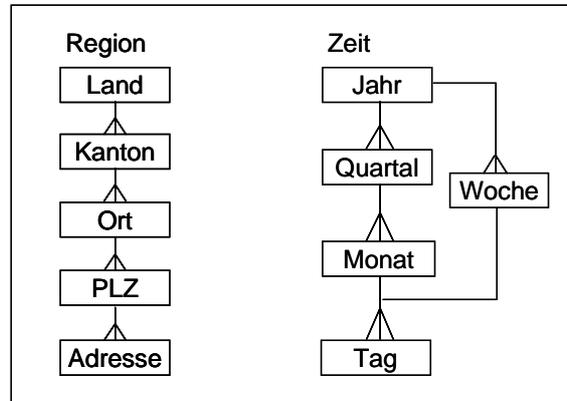


Abb. 4.6: Dimension Region und Zeit

Der Detaillierungsgrad der Information nimmt von oben nach unten zu. Die unterste Ebene einer Dimension besitzt den höchsten Detaillierungsgrad. Die kleinste und die höchste Aggregationsstufe sowie die Zwischenstufen werden in der Modellierungsphase festgelegt. In Abhängigkeit davon kann die Information in einer bestimmten Granularitäts- oder Aggregationsstufe betrachtet werden.

Die Wahl der Dimensionen ist ein wichtiger Aspekt der Datenmodellierung. Die Dimensionen spiegeln die Struktur und die Zusammenhänge der Analyseaspekte [W99] wider – es wird festgelegt, welche Aspekte aus der Menge aller existierenden Informationen für den Benutzer relevant sind. Gleichzeitig wird festgelegt, welche Hierarchieebenen die einzelnen Dimensionen beinhalten und somit, welche Drill-down-Operationen (siehe Abschnitt 4.4) möglich sein werden. Aus diesem Grund muss die Festlegung der Dimensionen und der entsprechenden Hierarchieebenen in enger Zusammenarbeit mit den späteren Benutzern erfolgen.

Fakten

Fakten werden oft als Kennzahlen bezeichnet und stellen die für die Analyse relevanten Größen dar. Beispiele von Fakten sind: Umsatz, Gewinn, Anzahl neuer Kunden, Anzahl Beschwerden, Anzahl Verträge, Sprechzeiten etc.

Fakten sind meistens numerisch, können aber auch alphanumerisch sein. Numerische Datenfelder, besonders wenn sie von Typ „float“ sind, sind für gewöhnlich Fakten.

Numerische Werte, welche zeitlich konstant sind, können als Attribute definiert werden, z.B. Preisindizes.

Kennzahlen werden aus den operativen Datenbeständen bezogen oder können aus schon existierenden Kennzahlen neu berechnet werden.

Die Auswahl der Kennzahlen hängt von ihrer Relevanz für den Anwender ab und richtet sich an den kritischen Erfolgsfaktoren der späteren Anwender aus [W99]. Art und Umfang der Kennzahlen sind anwendungsabhängig: Umsatz, Kosten, Rentabilität sind Beispiele für betriebswirtschaftliche Kennzahlen. Für vertriebsnahe Anwendungen sind Kennzahlen wie Auftragseingang, Marktanteile, Vertriebskosten, Anzahl der Kundenkontakte, Dauer des Verkaufszyklus wichtig. In der Qualitätssicherung spielen z.B. Ausfallraten oder Lebensdauer eine wichtige Rolle, und im Service sind z.B. Kundenzufriedenheit oder Erreichbarkeit wichtig [W99].

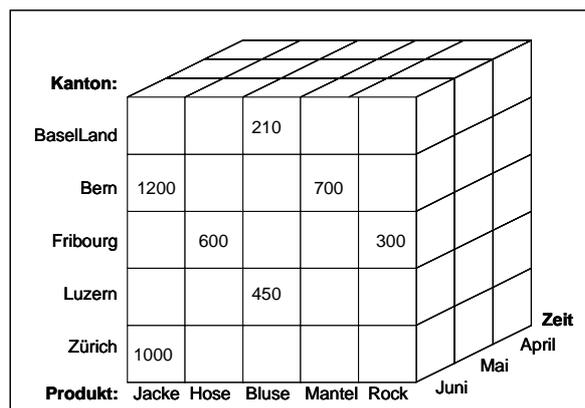


Abb. 4.7: Umsatz nach Kanton, Produkt und Monat

Kennzahlen spielen beim Entscheidungsprozess eine zentrale Rolle. Deshalb müssen eine korrekte Definition der Kennzahlen, die Zuverlässigkeit der Werte, regelmässige Qualitätsprüfungen, die Nachvollziehbarkeit der Daten und das Festlegen von Zugriffs- und Benutzerrechten sichergestellt werden.

Fakten können in Abhängigkeit von einer, zwei oder mehreren Dimensionen analysiert werden. Die Verteilung des Umsatzes nach Kanton, Monat und Produkt wird in Abbildung 4.7 als dreidimensionaler Würfel dargestellt, die Kennzahlen erscheinen als Inhalt der Würfelzellen.

Mehrdimensionale Daten, die mehr als 3 Dimensionen haben, können nicht als Tabelle oder Würfel dargestellt werden. Es existieren unterschiedliche Visualisierungstechniken

zur Darstellung multidimensionaler Daten, z.B. Parallelprojektion oder glyph-basierte Visualisierung, welche in zahlreicher Literatur, wie z.B. [B90][BW95][C71][HG02][KK95][O03][MM05][E95], behandelt werden.

Schemas

Die Zusammenhänge zwischen Dimensionen/Attributen und Fakten werden mittels Schemas wiedergegeben. Je nachdem ob eine oder mehrere Faktentabellen existieren und ob die Dimensionstabellen normalisiert sind oder nicht, unterscheidet man zwischen Snowflake-Schema, Star-Schema und Galaxy-Schema.

Snowflake-Schema

Beim Snowflake-Schema (siehe Abb. 4.8) wird jedes Dimensionsattribut zu einer Tabelle. Die Dimensionstabelle wird für gewöhnlich nach dem entsprechenden Attribut benannt. Neben den Attributwerten enthält die Dimensionstabelle einen Primärschlüssel, zur eindeutigen Identifikation der Einträge, und einen Fremdschlüssel, der auf die nächste Hierarchieebene referenziert.

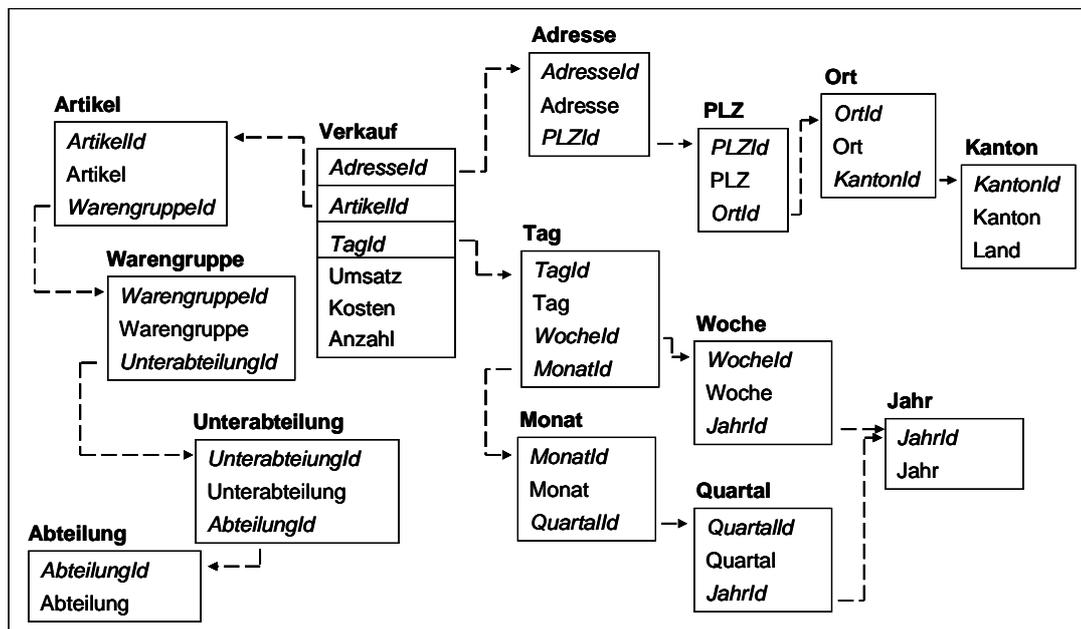


Abb. 4.8: Snowflake-Schema

Die Faktentabelle enthält eine Spalte für jedes Fakt und je eine Spalte für jeden Fremdschlüssel, mittels derer die Faktentabelle mit den Dimensionstabellen verbunden ist. Durch die Definition einer eigenständigen Tabelle für jedes Attribut können die Dimensionshierarchien abgebildet werden: Eine Abteilung enthält mehrere Unterabteilungen, eine Unterabteilung mehrere Warengruppen und eine Warengruppe

mehrere Artikeln (Abb. 4.8). Der Detaillierungsgrad der Information wächst in dem Schema von aussen nach innen. Sowohl die Faktentabelle als auch die Dimensionstabellen sind normalisiert, es kommen keine Redundanzen vor. Einerseits verringert sich somit die mögliche Fehlerquote, andererseits wird weniger Speicherplatz benötigt, da numerische Fremdschlüssel weniger Speicherplatz benötigen als Textfelder. Die Normalisierung hat aber auch Nachteile: einerseits den Aufwand, die Textfelder mit Fremdschlüssel zu ersetzen; andererseits wird die Performance beim Verbinden der Tabellen über Fremdschlüsselbeziehungen beeinträchtigt.

Star-Schema

Beim Star-Schema (siehe Abb. 4.9) existiert zentral eine Faktentabelle, welche über Fremdschlüsselbeziehungen mit den verschiedenen Dimensionstabellen verbunden ist. Für jede Dimension wird eine Dimensionstabelle definiert, und jedes Dimensionsattribut wird zu einer Tabellenspalte. Die Dimensionstabelle erhält einen Primärschlüssel, der die Dimensionswerte eindeutig identifiziert, und für jeden Dimensionswert existiert ein Eintrag in der Dimensionstabelle. Die Dimensionstabelle hat gewöhnlich denselben Namen wie die entsprechende Dimension, und die Spalten weisen dieselben Namen auf wie die entsprechenden Dimensionsattribute.

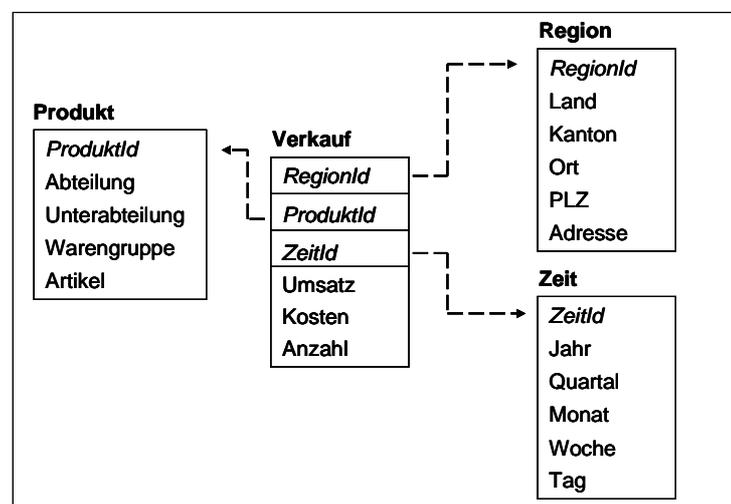


Abb. 4.9: Star-Schema

Die Fakten werden in der Faktentabelle gespeichert. Diese enthält eine Spalte für jedes Fakt und je eine Spalte für jeden Fremdschlüssel. Der Primärschlüssel kann als zusammengesetzter Schlüssel, gebildet aus den Fremdschlüsseln, oder es kann ein neuer, künstlicher Schlüssel definiert werden.

Die Faktentabelle ist normalisiert, während die Dimensionstabellen unnormalisiert sind, was zu Redundanzen in den Dimensionstabellen führt. Weiterhin ist die Dimensionshierarchie im Schema nicht ersichtlich. In der Praxis wird das Star-Schema aus folgenden Gründen eingesetzt:

- Das Verwenden einer Dimensionstabelle statt der Verknüpfung mehrerer Dimensionstabellen bewirkt eine schnellere Anfragebeantwortung.
- Das Schema ist weniger kompliziert und kann, mit Ausnahme der Hierarchien, relativ einfach verstanden werden.
- Dadurch dass die Dimensionsattribute als Tabellenspalten definiert werden, ist die Abbildung der Dimensionen in Tabellen relativ einfach. Die dabei entstandene Redundanz der Daten ist nicht allzu problematisch, da Dimensionswerte nicht, oder nur selten, geändert werden.

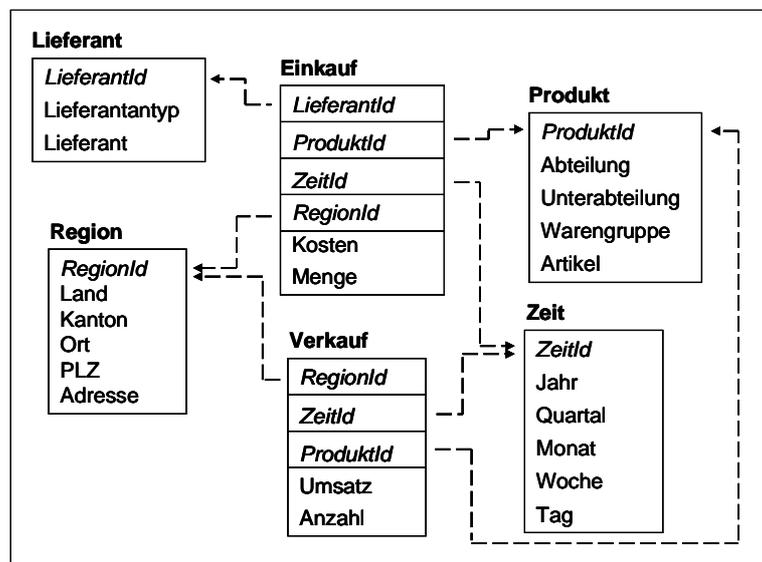


Abb.4.10: Galaxy-Schema

Galaxy-Schema

Bei kleineren Data Warehouse Projekten mit einer beschränkten und homogenen Benutzergruppe reicht ein Star-Schema mit nur einer Faktentabelle aus. Dafür müssen alle Fakten von denselben Dimensionen beschrieben werden. Werden Fakten nur von bestimmten Dimensionen bestimmt, müssen mehrere Faktentabellen definiert werden, und zwar muss für jede Faktengruppe, welche von denselben Dimensionen beschrieben werden, eine Faktentabelle definiert werden.

Existieren mehrere Faktentabellen, welche bestimmte Dimensionstabellen gemeinsam benutzen, spricht man vom Galaxy-Schema. In Abb. 4.10. werden Kosten und Menge von den Dimensionen Lieferant, Produkt, Region und Zeit beschrieben, während Umsatz und Anzahl von den Dimensionen Produkt, Region und Zeit beschrieben werden.

Abbildung 4.11 fasst die wichtigsten Nachteile und Vorteile der aufgezeigten Schemas zusammen.

| Schema | Vorteile | Nachteile |
|-------------------------|---|--|
| Snowflake-Schema | <ul style="list-style-type: none"> • bessere Unterstützung der Aggregationsbildung; • n:m-Beziehungen zwischen Aggregationsstufen können über Relationstabellen aufgelöst werden; • wenige redundante Einträge in den Dimensionstabellen; | <ul style="list-style-type: none"> • höhere Anzahl von „join“-Operationen; • höhere Anzahl von Tabellen; • höherer Wartungsaufwand; • komplexere Definition der Metadaten; • komplexere SQL-Befehlsgenerierung; • Änderungen im logischen Modell führen zu mehr Änderungen im physischen Modell; • alle Dimensionen müssen Werte enthalten; |
| Star-Schema | <ul style="list-style-type: none"> • übersichtliches, leicht nachvollziehbares Datenmodell; • reduzierte Anzahl „joins“; • geringere Anzahl Tabellen; • begrenzter Wartungsaufwand; • einfache Definition der Metadaten; | <ul style="list-style-type: none"> • häufige Abfragen sehr grosser Tabellen sind aufwendig; • n:m Beziehungen zwischen Aggregationsstufen können schwerer abgebildet werden; • alle Dimensionen müssen Werte enthalten; |
| Galaxy-Schema | <ul style="list-style-type: none"> • Fakten werden, entsprechend dem Analysebedürfnis, in Faktentabellen zusammengefasst; • die Fakten, bei denen die referenzierten Dimensionen keine Werte enthalten, können in eine neue Faktentabelle zusammengefasst werden; | <ul style="list-style-type: none"> • die Dimensionstabellen sind unnormalisiert, häufige Abfragen grosser Tabellen sind aufwendig; • kompliziertere Abbildung der n:m Beziehungen zwischen den Aggregationsstufen; • statt komplizierte Galaxy-Schemata könnten Bedürfnisorientierte Data Marts verwendet werden, welche ein einfacheres Schema aufweisen; |

Abb. 4.11: Vorteile und Nachteile der Snowflake-, Star- und Galaxy-Schemata (in Anlehnung an [Sch02])

4.3.3 Dimensions- und Faktentabellen

Nach der Definition der Attribute/Dimensionen und der Fakten und dem Festlegen des Schemas werden in einem nächsten Schritt die entsprechenden Dimensions- und Faktentabellen definiert. Die hierarchische Struktur der Dimensionen wird im Data Warehouse abgelegt, indem im ersten Schritt für jede Dimension oder jedes Attribut in Abhängigkeit vom gewählten Schema eine Tabelle definiert wird.

Jede Dimensionstabelle besitzt ausser den Spalten, welche aus der Modellierungshierarchie stammen, eine Spalte für den Primärschlüssel, welcher die Einträge der Dimensionstabelle eindeutig identifiziert. In manchen Dimensionstabellen sind die Werte der untersten Hierarchieebene eindeutig, und man könnte diese Hierarchieebene als Primärschlüssel verwenden. Da aber dieses nicht immer der Fall ist und um eine einheitliche Struktur der Dimensionstabellen zu gewährleisten, empfiehlt es sich, einen künstlichen Primärschlüssel für die Dimensionstabellen zu definieren.

In Abbildung 4.12 ist ein Ausschnitt der Dimensionstabelle, welche die Dimension Region abbildet (siehe Abb. 4.6), wiedergegeben.

| Land | Kanton | Ort | PLZ | Adresse | RegionId |
|---------|--------|---------|------|----------------------|----------|
| Schweiz | Bern | Thun | 3603 | Amselweg 16 | 12000013 |
| Schweiz | Bern | Thun | 3600 | Burgerstrasse 104 | 12017006 |
| Schweiz | Bern | Bern | 3006 | Breiteweg 17 | 12390896 |
| Schweiz | Genf | Lancy | 1212 | Chemin des Pontets 1 | 12300567 |
| Schweiz | Genf | Lancy | 1213 | Chemin du Gué 43 | 12468733 |
| Schweiz | Zürich | Thalwil | 8800 | Wannenweg 43 | 12005713 |
| Schweiz | Zürich | Zürich | 8005 | Neugasse 14 | 12010343 |
| Schweiz | Basel | Basel | 4052 | Weidengasse 88 | 12000675 |

Abb. 4.12: Dimensionstabelle Region

| Umsatz | Kosten | Anzahl | ProduktId | RegionId | ZeitId | FaktenId |
|--------|--------|--------|-----------|----------|----------|-----------|
| 4500 | 2300 | 12 | 15026701 | 12044018 | 18000301 | 201000367 |
| 2300 | 2500 | 15 | 15023554 | 12057879 | 18010670 | 201010635 |
| 4567 | 3405 | 45 | 15459632 | 12000361 | 18896390 | 201896396 |
| 5600 | 4000 | 28 | 15673459 | 12501533 | 18730056 | 201730034 |
| 3400 | 2910 | 31 | 15456372 | 12200498 | 18873346 | 201873363 |
| 6500 | 5600 | 27 | 15675428 | 12139436 | 18013057 | 201013054 |
| 4300 | 4500 | 22 | 15413325 | 12343221 | 18343010 | 201343033 |
| 5500 | 4000 | 45 | 15675341 | 12756234 | 18750006 | 201750053 |

Abb. 4.13: Faktentabelle

Die Dimensionstabelle Region enthält für jede Hierarchieebene (Attribut) eine Spalte und eine zusätzliche Spalte für den Primärschlüssel. In der Dimensionstabelle Region sind die Werte für Land, Kanton, Ort und sogar PLZ redundant. Im Unterschied zur Entity-Relationship-Modellierung, bei der Redundanz eliminiert wird, ist im Data Warehouse Datenredundanz akzeptiert. In einem Data Warehouse existieren grosse Datenmengen. Werden für eine Abfrage viele, normalisierte Tabellen miteinander verknüpft, wirkt sich dieses auf die Antwortzeit/Performance aus. Die Redundanz ermöglicht einen schnelleren Zugriff auf die Daten des Data Warehouse, was für die Benutzer ein wichtiger Aspekt ist. Die Redundanz in einer Dimensionstabelle ist weniger problematisch als in den operativen Datenbanken, da Dimensionstabellen, einmal aufgebaut, sich im Normalfall nicht mehr grundlegend ändern.

Die Fakten werden physisch in Faktentabellen abgelegt. Faktentabellen enthalten eine Spalte für jedes Fakt und einen Fremdschlüssel für jede Dimensionstabelle, mit denen die Faktentabelle verbunden ist (siehe Abb. 4.13). Für die Faktentabelle kann der Primärschlüssel als zusammengesetzter Schlüssel aus den Fremdschlüsseln gebildet werden, oder es kann ein künstlicher Primärschlüssel (hier FaktenId) definiert werden.

4.4 OPERATIONEN IM DATA WAREHOUSE

Die Daten, welche in der Abbildung 4.7 dargestellt sind, sind nicht statisch, d.h. sie können in unterschiedlichen Detaillierungs- oder Aggregationsstufen betrachtet werden. Oder es können andere Dimensionen miteinander kombiniert werden, wobei die Fakten automatisch neu berechnet werden.

Die spezifischen Operationen in einem Data Warehouse sind Drill-down, Roll-up, Slice, Dice und Pivotieren.

| Produkteverkauf (Verkaufszahl in 1000) | | Desktop | | Notebook | |
|---|------|---------|------|----------|------|
| | | 1001 | 1011 | 2001 | 2011 |
| Bern | Bern | 33 | 12 | 8 | 12 |
| | Thun | 45 | 34 | 20 | 23 |

↓
Drill Down
Dimension: Region

| Produkteverkauf (Verkaufszahl in 1000) | | Desktop | | Notebook | |
|---|---------|---------|------|----------|------|
| | | 1001 | 1011 | 2001 | 2011 |
| Bern | Laden 1 | 20 | 8 | 6 | 7 |
| | Laden 2 | 13 | 4 | 2 | 5 |

Abb. 4.14: Drill-down

| Produkteverkauf (Verkaufszahl in 1000) | | 2005 | | | |
|---|------|----------|----------|----------|----------|
| | | Quartal1 | Quartal2 | Quartal3 | Quartal4 |
| Bern | Bern | 78 | 45 | 34 | 56 |
| | Thun | 90 | 67 | 87 | 91 |

↑
Roll Up
Dimension: Zeit

| Produkteverkauf (Verkaufszahl in 1000) | | Quartal 1 | | |
|---|------|-----------|---------|------|
| | | Januar | Februar | März |
| Bern | Bern | 30 | 26 | 22 |
| | Thun | 28 | 30 | 32 |

Abb. 4.15: Roll-up

Drill-down heisst die Erhöhung des Detaillierungsgrades der dargestellten Information, und zwar werden Informationen, welche aggregiert betrachtet wurden, detaillierter betrachtet. Damit kann z.B. die Ursache unerwarteter oder abweichender Ergebnisse¹⁷ erforscht werden, ohne dass die Analyserstellung von Grund auf geändert werden muss. Haben z.B. die Verkaufsstellen in Bern schlechte Verkaufszahlen, kann untersucht werden, wie die Verkaufszahlen in den einzelnen Verkaufsstellen verteilt sind und somit welche Verkaufsstelle für den schlechten Gesamtumsatz verantwortlich ist (siehe Abb. 4.14). Der Drill-down-Prozess kann von der obersten bis zur untersten Hierarchieebene einer Dimension erfolgen. So kann der Drill-down in der Dimension Region von Land auf Kanton, weiter auf Ort, PLZ und schlussendlich bis auf einzelne Adressen stattfinden.

Roll-up ist der umgekehrte Prozess des Drill-down-Prozesses, und zwar Daten, welche zuerst detailliert betrachtet wurden, werden aggregiert betrachtet. Wurden z.B. am Anfang die Verkaufszahlen separat nach Monat betrachtet, können sie mit Hilfe des Roll-up-Operators quartalsweise betrachtet werden (siehe Abb. 4.15). Innerhalb einer Dimension

¹⁷ In diesem Zusammenhang spricht man auch von Data Mining (siehe Abschnitt 5.5.2).

verfolgt der Roll-up-Operator dieselben Hierarchieebenen wie der Drill-down, nur in umgekehrter Reihenfolge. Beispielsweise können in der Dimension Region die Daten mit Hilfe des Roll-up-Operators aggregiert nach PLZ, Ort, Kanton und Land betrachtet werden.

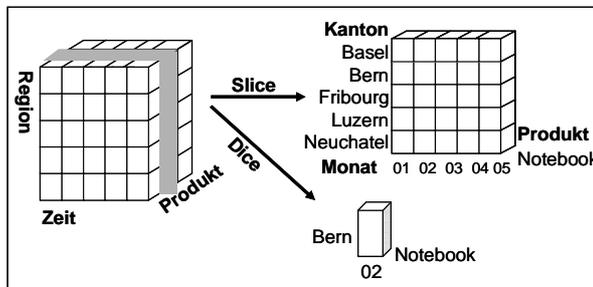


Abb. 4.16: Slice & Dice

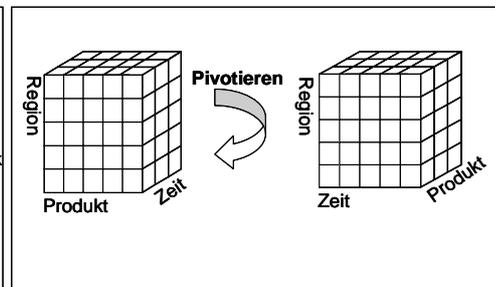


Abb. 4.17: Pivotieren

Slice & Dice sind zwei Operatoren, mit deren Hilfe bestimmte Ausprägungen der Daten betrachtet werden können: Bei der Slice-Operation grenzt man das Analysefeld der Daten ein, z.B. werden die Verkaufszahlen detailliert nach dem Kanton für die Dimension Region und nach dem Monat für die Dimension Zeit, aber aggregiert für das Gesamtprodukt Notebook betrachtet (siehe Abb. 4.16). Will man die Verkaufsdaten nur für bestimmte Elemente der Dimensionsattribute betrachten, wird der Dice-Operator angewandt. In Abb. 4.16 werden die Verkaufszahlen für Notebooks für den Monat Februar und den Kanton Bern betrachtet.

Pivotieren ist der Operator, mit dessen Hilfe die Analyseperspektive der Daten geändert werden kann, wobei jene Dimensionen, welche die Daten besser zu veranschaulichen in der Lage sind, in den Vordergrund gebracht werden. In Abb. 4.7 sind bei dieser Art der Darstellung die Daten für den Monat Mai schwer lesbar. Spielt für die Analyse die Dimension Zeit eine wichtigere Rolle, kann der Datenwürfel gedreht werden, so dass die Dimension Zeit nun die Position, welche vorher von der Produktdimension eingenommen wurde, besetzt (siehe Abb. 4.17).

4.5 VORGEHENSWEISE BEIM AUFBAU EINES DATA WAREHOUSE

In Abbildung 4.18 ist die Vorgehensweise beim Aufbau eines Data Warehouse dargestellt. In diesem Abschnitt wird eine Übersicht über die verschiedenen Phasen gegeben, die dann in den Abschnitten 5 und 6 konkret erläutert werden.

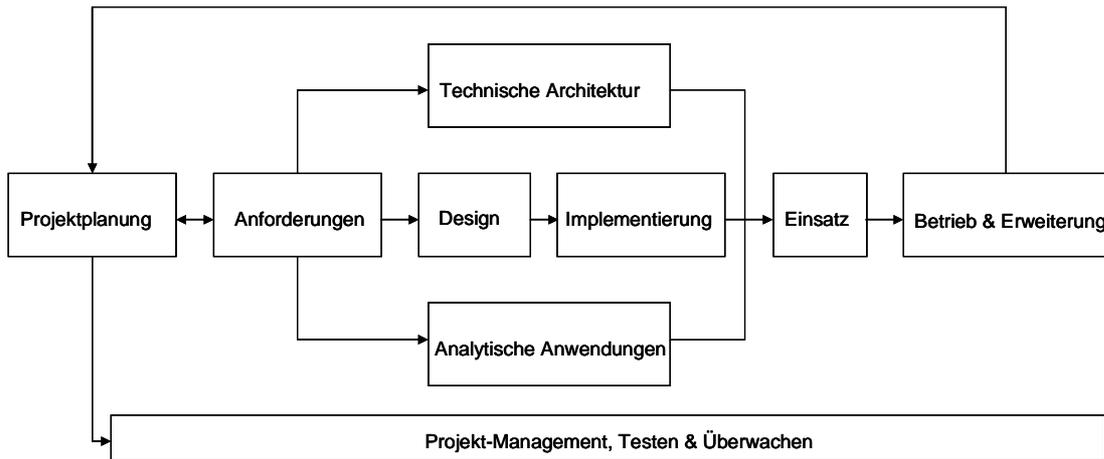


Abb. 4.18. Vorgehensweise beim Aufbau eines Data Warehouse
(in Anlehnung an [KR02])

4.5.1 Projektplanung und Anforderungen an das Data Warehouse

Die erste Phase des Data Warehouse Projektes ist die Planung. Im Mittelpunkt dieser Phase steht die Frage nach der Aufgabe, welche mit Hilfe eines Data Warehouse gelöst werden soll. Dabei müssen folgende Fragen beantwortet werden:

- Ist ein Data Warehouse notwendig, oder existiert für das Unternehmen oder die zu lösende Aufgabe eine bessere Lösung?
- Welche spezifischen Probleme soll das Data Warehouse lösen? Die Probleme müssen klar formuliert sein, und es müssen Kriterien für das Überprüfen des Erfolgs existieren.
- Welche Ressourcen (Zeit, Geld, Personal) stehen für das Projekt zur Verfügung? Das zeitliche, finanzielle und personelle Budget muss spezifiziert werden.
- Soll das Data Warehouse Projekt intern entwickelt werden, oder sollen bestimmte Teile oder sogar das gesamte Projekt outsourct werden?

Nachdem der Entscheid getroffen wurde, dass ein Data Warehouse eingesetzt werden soll, und das zu lösende Problem klar formuliert wurde, müssen die Anforderungen an das Data Warehouse erarbeitet werden. Das Sammeln und die Analyse der Anforderungen ist ein wichtiger Schritt bei der Data Warehouse Entwicklung; der Erfolg des Data Warehouse Projektes ist von diesem Schritt abhängig. Die Anforderungen an das Data Warehouse können auf zwei Arten gesammelt werden: Interviews und moderierte Sitzungen. Beide Varianten haben sowohl Vorteile als auch Nachteile. Interviews fördern die individuelle Teilnahme, sind einfacher zu planen, benötigen aber mehr Zeit seitens des Data Warehouse Entwicklerteams. Moderierte Sitzungen reduzieren die für die Sammlung der Anforderungen notwendige Zeit, verlangen aber mehr Zeit seitens der Teilnehmer. Eine

andere Möglichkeit zur Sammlung der Anforderungen ist die Befragung mittels Fragebogen. Diese Variante ist für die Data Warehouse Verantwortlichen zeitsparend, aber nicht optimal – die Befragten beantworten nur die aufgeführten Fragen, so dass sich keine Möglichkeit ergibt, interessante Informationen/Sachverhältnisse detaillierter zu betrachten bzw. bestimmte Hintergrundinformationen zu erfahren. Weiterhin sollen in der Anforderungsphase die Beziehung zwischen dem zukünftigen Benutzer und dem Data Warehouse Projekt gestärkt und die Erwartungen der Benutzer an den Projekt-Output angepasst werden. Diese zwei Ziele werden nur begrenzt erreicht, falls für die Erhebung der Anforderungen an das Data Warehouse ausschliesslich schriftliche Befragungsformen verwendet werden.

Für das Data Warehouse, welches in den Abschnitten 5 und 6 beschrieben wird, wurde ein hybrider Ansatz gewählt: Fragebogen und moderierte Sitzungen. Die Fragebogen sollten eine erste Diskussionsbasis schaffen; in den moderierten Sitzungen wurden die Anforderungen ausgearbeitet, gruppiert und priorisiert. Gleichzeitig dienen die ausgefüllten Fragebögen, neben anderen Ressourcen wie Firmenjahresberichte, Webseite, und anderen intern zugänglichen Dokumenten, als Informations- und Vorbereitungsunterlagen des Data Warehouse Teams für die moderierten Sitzungen.

Zu den Fragen/Aspekte welche bei den Sitzungen, in Abhängigkeit von den Kompetenzen der Teilnehmer, beantwortet/betrachtet werden müssen, gehören:

- Wer sind die Teilnehmer, und was sind ihre direkten Job-Pflichten? Welche Pflichten haben sie als Team und als Departement? Welche Kennzahlen verwenden sie?
- Welche Reports – ad hoc oder standardisierte – benötigen die Teilnehmer für ihre Arbeit?
- Wie sehen die Prozesse aus? Wie werden Produkte kategorisiert? Wie werden Änderungen der Produktbeschreibungen abgebildet?
- Welche Erwartungen haben die Teilnehmer bezüglich des Data Warehouse Projektes? Welche weiteren Personen könnten an den Data Warehouse Daten interessiert sein?
- Welche Granularität müssen die Daten haben? Müssen die Daten auf Transaktionsebene wieder identifizierbar sein oder sollen/müssen sie einen bestimmten Aggregierungsgrad haben?
- Benötigen die Benutzer für ihre Datenauswertungen die aktuellsten Daten? Müssen die Daten täglich oder sogar mehrmals am Tag im Data Warehouse geladen werden, oder werden z.B. Ende der Woche die Daten für die ganze Woche geladen? Diese Fragen

betreffen die Periodizität der Datenübertragung im Data Warehouse, was ein wichtiger Aspekt ist. Von der Periodizität der Datenübertragung hängt die Aktualität der Daten ab, gleichzeitig aber wirkt sich diese auf die Ressourcenbelastung aus.

Mit den Datenbankspezialisten findet eine datenbasierte Diskussion statt; die Data Warehouse Verantwortlichen müssen die existierenden Daten und Beziehungen zwischen den Daten und Datenstrukturen kennen. In diesem Zusammenhang stellen sich folgende Fragen:

- Wie sind die verschiedenen Systeme miteinander verbunden? Das Data Warehouse darf nicht auf Daten, welche zu weit von der Datenquelle entfernt sind, basieren; dieses würde zur Aufrechterhaltung einer komplizierten Struktur führen, welches nur für die Speisung des Data Warehouse mit Daten, verwendet wird.
- Wer ist für die Verwaltung und Qualität der Daten zuständig? Eine weniger adäquate Antwort auf diese Frage wäre, dass die Benutzer erwarten, dass dieser Aspekt vom Data Warehouse Team/-Administrator übernommen wird.
- Beschreibungen der Tabellen und Attribute: Bei welchen Attributen fehlen die Werte nicht? Welche Daten müssen in die Anwendungen zwingend eingegeben werden? Bei welchen Daten ist die Qualität sichergestellt und auf welche Weise?
- Was bedeuten die verschiedenen Codierungen?
- Wie werden die Tabellenschlüssel verwaltet?
- Wie werden Änderungen gehandhabt (Änderung der Produktbeschreibungen, Kundenprofile etc.)? Werden Datenbankverantwortliche bezüglich Namens- oder Beschreibungsänderungen informiert?

In einer nächsten Sitzung werden die ausgearbeiteten Anforderungen gruppiert und priorisiert, und es wird entschieden, was in einer ersten Phase implementiert wird. Es wird ein detaillierter Entwicklungsplan erstellt, wobei der Zeitplan, das benötigte Personal und die erforderliche Software spezifiziert werden. Weiterhin wird eine Projektdokumentation erstellt und die Frage geklärt, ob und welche Teile des Data Warehouse Projektes outgesourct werden sollen. Diese Phase endet mit einer Zusage seitens des Managements bezüglich der zu implementierenden Anforderungen, Ressourcenallokation und Planung.

In Abschnitt 5.2 werden die wichtigsten Aspekte der Anforderungsphase – Benutzergruppen des Data Warehouse, Ist/Soll-Situation und notwendige Informationsinhalte – konkret aufgezeigt.

4.5.2 Design und Implementierung

Ausgehend von der Bedürfnisanalyse müssen die Data Warehouse Architektur und das konzeptuelle, logische und physikalische Modell festgelegt werden.

Je nach den Prozessen, welche im Data Warehouse abgebildet werden sollen, werden die Fakten/Kennzahlen und deren Detaillierungsgrad (Granularität) festgelegt. Typische Granularitäten der Fakten sind einzelne Transaktionen, Tagesaggregationen etc. Entsprechend den Fakten werden die notwendigen Dimensionen, Attribute und Aggregationshierarchien festgelegt. Das Schema zur Berechnung der Fakten und die Strategien für die Pflege der langsam sich ändernden Dimensionen werden festgelegt.

Es werden Ladeperioden der Daten und die notwendigen bzw. verwendeten Datenquellen festgelegt und Namenskonventionen und die Dokumentation erarbeitet.

Je grösser die Anzahl der verwendeten Attribute und Dimensionen ist, desto mehr Aggregationen können definiert werden. Da nicht alle Aggregationen im Voraus berechnet werden können, muss entschieden werden, welche der Aggregationen vorberechnet werden sollen. Aus der Anforderungsanalyse, die Aufschluss darüber geben soll, wie der Benutzer seine Daten zusammenstellt und welche Aggregationen er häufig benutzt, wird festgelegt welche Aggregationen vorberechnet werden sollen.

Für das MCC Data Warehouse werden in Abschnitt 5.3 die Modellierung und in Abschnitt 5.4 die Data Warehouse spezifischen Operationen beschrieben; in Abbildung 6.1 ist die Architektur des MCC Data Warehouse dargestellt.

In der *Implementierungsphase* stehen die ETL Prozesse im Mittelpunkt. Die ETL Prozesse können intern entwickelt werden, oder es können auf dem Markt existierende ETL Tools eingesetzt werden. Folgende Schritte werden bei den ETL Prozessen durchlaufen:

- Extrahieren der Daten aus den operativen Datenquellen;
- Bereinigung der Daten;
- Verwaltung der Schlüssel: Einführen neuer Schlüssel, Schlüssel aus operativen Datenbanken werden oft durch Surrogat-Schlüssel ersetzt;
- Verwaltung der Dimensionen abhängig von der Strategie der Dimensionsänderung;
- Extrahieren der Fakten aus den operativen Datenquellen;
- Sicherstellen der Vollständigkeit der Dimensionswerte;
- Transformation der Fakten (Kalkulation, Konvertierung);

- Verwaltung der Metadaten;
- Design und periodische Übertragung der Daten aus den operativen Datenbanken in das Data Warehouse;
- In Abhängigkeit vom gewählten Data Warehouse Tool wird das Data Warehouse Modell – Attribute, Dimensionen, Hierarchien, Fakten – implementiert;
- Dokumentation der einzelnen Etappen der Data Warehouse Entwicklung;

Die Implementierung des MCC Data Warehouse wird in Abschnitt 6.1 beschrieben.

Parallel zur Implementierung des Data Warehouse müssen die analytischen Anwendungen, mittels derer die Benutzer auf die Data Warehouse Daten zugreifen sollen, festgelegt und entwickelt werden. Ein Teil der Benutzer benötigt Ad-hoc-Funktionalitäten, für viele Benutzer sind aber parametrisierte Reports ausreichend. Die Applikationen – Funktionalitäten und Design –, welche entwickelt werden sollen, müssen festgelegt werden. Weiterhin müssen bestimmte Konventionen und Standards festgelegt werden: Templates, Outputs, Menüs, Eingabemöglichkeiten, welche Variablen sollen eingegeben werden, welche Berechnungen werden durchgeführt, Standards für Namen etc.

Für den Zugriff auf die Data Warehouse Daten existieren verschiedene kommerzielle Tools/Applikationen, die jedoch an die Bedürfnisse des Unternehmens angepasst werden müssen. Die in dieser Arbeit entwickelten analytischen Anwendungen werden in den Abschnitten 5.5 und 6.2 beschrieben.

4.5.3 Einführung, Betrieb und Erweiterung des Data Warehouse

In der *Einführungsphase* des Data Warehouse müssen alle Teile des Projektes integriert werden. Nach Einführung des Data Warehouse muss den Benutzern Support zur Verfügung gestellt werden, nur dann werden diese das Data Warehouse nutzen. Besonders zu Beginn der Data Warehouse Einführung sollte das Entwicklungsteam aktiv mit den Benutzern zusammenarbeiten.

Nicht nur der Support ist wichtig, sondern es müssen regelmässig Schulungen durchgeführt werden: Benutzer, welche in der Analyse-Phase teilgenommen haben, und neue Benutzer sind zu schulen. Die Schulung der Benutzer muss im Zeitplan des Data Warehouse Projektes berücksichtigt werden. Die Schulungen sollen erst, nachdem die Daten und die Analyseanwendungen zur Verfügung gestellt worden sind, stattfinden; ist das Data Warehouse nicht betriebsbereit, müssen die Schulungen verschoben werden. Weiterhin

müssen neue Features und Anwendungen den Benutzern vorgestellt und erklärt werden, denn sonst werden sie von den Benutzern entweder gar nicht oder fehlerhaft benutzt. Dokumentation und gutes Training allein reichen aber nicht aus. Weil die Benutzer oft mit Problemen konfrontiert sein werden, muss ein „Help Desk“ existieren, das die Benutzer unterstützt und somit sicherstellt, dass das Data Warehouse genutzt wird.

Nach der Einführung des Data Warehouse muss dieses im Betrieb gehalten werden; die Wartung des Data Warehouse ist hierbei das Schlüsselwort. Dabei handelt es sich um Backups, Fehlerbehebung, Software Updates, Hardware Maintenance und Upgrade, Konto/Benutzer-Verwaltung und Sicherheitsmassnahmen. In Abschnitt 6.3 werden die minimalen technischen Anforderungen für ein funktionierendes Data Warehouse aufgelistet.

Ist das Data Warehouse erfolgreich, werden die Benutzer an der *Erweiterung* des Data Warehouse interessiert sein – es sollen mehr Daten und Applikationen verfügbar sein und mehr Benutzer das Data Warehouse benutzen können. Bei einer Erweiterung des Data Warehouse muss der ganze Entwicklungsprozess – Erhebung und Priorisierung der Anforderungen, Entwicklung, Einsatz und Support – erneut durchlaufen werden. Die schnelle und effiziente Beantwortung der Anforderungen ist von einem flexiblen Design, das einfach anzupassen ist, abhängig. Weitere Punkte zur Erweiterung des Data Warehouse werden in Abschnitt 7.2 aufgezeigt.

Projektmanagement, Testen und Überwachen des Data Warehouse

Weitere wichtige Phasen in der Data Warehouse Entwicklung sind das Projektmanagement, Testen und Überwachen des Data Warehouse:

Das Projektmanagement muss während des ganzen Projektes durchgeführt werden. Es muss sichergestellt werden, dass der Zeitplan eingehalten wird und die Ressourcen entsprechend eingesetzt werden.

Das Testen ist eine andere Aufgabe, welche während der gesamten Laufzeit des Projekts – Entwicklung, Einsatz, Betrieb und Erweiterung des Data Warehouse – durchgeführt werden muss. Gleichzeitig muss die Datenqualität überwacht und sichergestellt werden.

Nachdem in diesem Abschnitt eine Einführung in die Data Warehouse Thematik gegeben worden ist, werden in Abschnitt 5 die Data Warehouse Problematik und Lösung für ein medizinisches Communication Center beschrieben.

DATA WAREHOUSE FÜR EIN MEDIZINISCHES COMMUNICATION CENTER

- 5.1 EINSATZMÖGLICHKEIT VON DATA WAREHOUSE TECHNOLOGIEN IM MEDIZINISCHEN UMFELD
 - 5.2 ANFORDERUNGEN AN DAS MCC DATA WAREHOUSE
 - 5.2.1 Anspruchsgruppen des MCC Data Warehouse
 - 5.2.2 Ist/Soll-Situation der Informationsbereitstellung
 - 5.2.3 Notwendige Informationsinhalte
 - 5.3 MODELLIERUNG UND SCHEMA
 - 5.3.1 Modellierung
 - 5.3.2 Schema
 - 5.4 OPERATIONEN IM DATA WAREHOUSE
 - 5.5 VISUALISIERUNGSMÖGLICHKEITEN UND AUSWERTUNGEN IM DATA WAREHOUSE
 - 5.5.1 Auswertungen mittels des Excel Front End
 - 5.5.2 Visualisierung der Daten mittels Clustering Algorithmus
 - 5.5.3 Visualisierung der Daten mittels ICPC Code View
 - 5.5.4 Visualisierung der Daten mittels DWMap
-

5.1 EINSATZMÖGLICHKEIT VON DATA WAREHOUSE TECHNOLOGIEN IM MEDIZINISCHEN UMFELD

Das Potential der Data Warehouse Systeme wurde im medizinischen Umfeld erkannt, in den letzten Jahren wurden solche Systeme für unterschiedliche Zwecke eingesetzt – zur Überwachung, Genforschung, für Analysen im medizinischen Grundversorgungsbereich und für administrative oder statistische Zwecke:

- Das Überwachungszentrum „South Carolina Violent Death Reporting System“ betreibt in Zusammenarbeit mit dem „Office of Research and Statistics, South Carolina Budget and Control Board (ORS)“, ein Data Warehouse, das die Untersuchung möglicher Selbstmordgründe unterstützen soll [WB06].
- In [FT06] wird der Einsatz von Data Warehouse zur Analyse von Proteinen und der Beziehungen zwischen Sequenz, Struktur und Funktion der Proteine beschrieben. [AY06] thematisiert den Einsatz von Data Warehouse zur Speicherung, Analyse und Publikation von Microarray Gendaten, und [SH05] beschreibt ein Data Warehouse, welches biologische Sequenzen, molekulare Interaktionen, Gendaten und biologische Ontologien integriert und speichert. Ziel all dieser Data Warehouses ist die Sicherstellung der notwendigen Daten und Analysemöglichkeiten für Forschung und Entwicklung im bioinformatischen Bereich.
- [BK05] stellt ein Data Warehouse Konzept zur Integration klinischer und biologischen Daten vor, während [CM05] Mining Methoden in einem klinischen Data Warehouse zur Entdeckung von Beziehungen zwischen Symptomen und Diagnosen beschreibt. Das Archimede Data Warehouse Projekt, welches am Genfer Universitätsspital läuft, ermöglicht eine integrierte Sicht auf die Patientendaten und unterstützt mittels medizinischer Statistiken, klinischer Studien, der Entdeckung ähnlicher Fälle und Data Mining Prozesse den Analysebedarf [BT05].
- Das Epidemiologische Krebsregister Niedersachsen basiert auf einem Data Warehouse System, in welchem Krebsmeldungen bevölkerungsbezogen verdichtet werden. Zu den Zielen des epidemiologischen Krebsregisters und des Data Warehouse gehören die Identifizierung potentieller Risikogruppen und -faktoren durch differenziertes Monitoring sowie die „Hypothesengenerierung und Unterstützung epidemiologischer Studien“ [BG04].
- Data Warehouse Systeme im Gesundheitsbereich können nicht nur für medizinische, sondern auch für administrative Zwecke eingesetzt werden. So beschreibt [CM07] den

Einsatz eines Data Warehouse Systems in einem japanischen Krankenhaus, wo es vom Krankenhausmanagement zur Überwachung und Analyse der jährlichen Kostenentwicklung pro Patient genutzt wird, während [JM07] den Einsatz eines Data Warehouse Systems zur Unterstützung des Krankenpflegemanagements im Krankenhaus beschreibt.

Verschiedene Krankenhäuser setzen Data Warehouse Lösungen ein. Es seien hier lediglich ein paar Beispiele genannt: Das Universitätsklinikum Kiel [UK02] und die Universitätsklinik Ulm [UU05] setzen eine SAP Data Warehouse Lösung ein. Ziele der betreffenden Data Warehouse Lösungen sind u.a. die Integration des Vergütungssystems nach Diagnosis Related Groups, die schnelle und flexible Berichterstattung und mehr Kostentransparenz. Das deutsche Netzwerk für Gesundheit Vivantes, welches ~ 30 % aller Krankenhauspatienten in Berlin versorgt [V07], oder die salzburgischen Landeskliniken setzen als Data Warehouse Lösung das MIS DecisionWare ein [MD07]. Das vom Kantonsspital Luzern eingesetzte Data Warehouse soll schnelle und zielgerechte Auswertungen der Kennzahlen aus verschiedenen Bereichen der Finanzabteilung, wie Einnahmen, Erträge, Kosten, Leistungsbezüger und -erbringer etc., ermöglichen [KS06]. Das Kantonsspital Winterthur setzt eine Cognos Data Warehouse Lösung ein, die flexible Auswertungen verschiedener Kennzahlen ermöglicht, wie Anzahl der Ein- und Austritte, Anzahl der Pflgetage oder Aufenthaltsdauer, und all das in Abhängigkeit von unterschiedlichen Merkmalen wie Altersgruppe oder Versicherungsklasse [KS07].

Krankenkassen wie CSS, Concordia oder Helsana setzten Data Warehouse Systeme ein, insbesondere für die Auswertung von Leistungen, Prämien, Beständen und Kostenentwicklung oder für die Verfolgung der Fakturierungs- und Verschreibungspraxis einzelner Leistungserbringer [IH07][CF07].

Data Warehouse Lösungen bei Pharma dienen oft administrativen Zwecken. So werden im Data Warehouse der Hoffmann La Roche Deutschland Daten zum deutschen Pharmamarkt, deutschen Klinikmarkt, regionalen Pharmamarkt sowie Verkaufsdaten der Apotheken integriert. Ziel ist es, dem Marketing und Vertrieb die notwendigen Daten zur Verfügung zu stellen [DW03]. Pfizer USA setzt eine Business Object Data Warehouse Lösung ein, welche es den Mitarbeiter ermöglicht, die Daten und Informationen zu verfolgen, zu verstehen und zu verwalten [BO03], während Pfizer Kanada eine Data Warehouse Lösung von Hyperion einsetzt, welche die Analyse verschiedener Kennzahlen wie Umsatz, Wachstum, Marktanteil, Effizienz von Marketingkampagnen etc. unterstützt [CSP07].

Weitere Data Warehouse Einsätze bei Pharma, aber auch in Krankenhäusern, Kliniken oder Versicherungen werden in [PC07][RC07][MC07][CH07][BO07][IB07][MB07][SC07] aufgezeigt.

Ein Data Warehouse muss nicht unbedingt leistungserbringer-spezifisch sein, mehrere medizinische Einrichtungen können gemeinsam ein Data Warehouse betreiben. Ein Beispiel dafür ist das Data Warehouse der kassenärztlichen Vereinigung Bayern (KVB). Das Data Warehouse dort integriert Abrechnungsdaten der KVB, pharmazeutische Daten sowie Leistungs- und Diagnosedaten verschiedener medizinischer Arztpraxen. Zu den Zwecken des Data Warehouse gehören die Überwachung des öffentlichen Gesundheitsbildes sowie die Erstellung von Reports für die verschiedenen Partner [WT06]. Weitere Data Warehouse Lösungen, die von verschiedenen Leistungserbringern gemeinsam benutzt werden, werden in [AM06][GW04][IH06][IB06][W05][W00] beschrieben.

Nachdem in Abschnitt 4 eine Einführung in die Data Warehouse Thematik gegeben und in Abschnitt 5.1 Beispiele von Data Warehouse Anwendungen im medizinischen Umfeld aufgezeigt worden sind, wird im Folgenden die konkrete Data Warehouse Problematik und die Lösung für ein medizinisches Communication Center beschrieben.

Die Entwicklung und Implementierung des Data Warehouse für ein MCC werden in Anlehnung an das bei medi24 (www.medi24.ch) entwickelte Data Warehouse beschrieben. Während z.B. die Ist/Soll-Situation der Informationsbereitstellung in Abschnitt 5.2 oder die Beschreibung der Datenquellen und Datenübertragung in Kapitel 6 zum grossen Teil medi24-spezifisch sind, können Modellierung, Operationen oder mögliche Auswertungen und Auswertungsapplikationen allgemein in MCCs eingesetzt werden.

In den oben aufgezeigten Beispielen werden Data Warehouse Systeme für die Analyse von klinischen, administrativen und pharmazeutischen Daten, von bestimmten Krankheiten oder in der Genforschung eingesetzt. Die Data Warehouse Systeme, welche in Krankenhäusern oder Versicherungen eingesetzt werden, enthalten Daten zu Krankheiten, Therapien und Untersuchungen, bezogenen Medikamenten oder aufgesuchten Ärzten. Die beschriebenen Data Warehouse Beispiele enthalten Daten, welche den Zustand, nach Eintritt einer Krankheit und nach Kontaktaufnahme mit Krankenhaus oder Arzt, charakterisieren. In dieser Art von Data Warehouse Systemen sind keine Daten und Informationen enthalten, welche die Gesundheitslage der Patienten/Versicherten vor dem

Eintreten einer Krankheit bzw. vor einem Arzt- oder Krankenhausbesuch abbilden. Gesundheitsversorgung heisst nicht nur die Behandlung von Krankheiten, sondern auch die Prävention von Krankheiten und eine gesundheitsbewusste Bevölkerung [NS07]. In diesem Zusammenhang spielt die Analyse vorklinischer Daten eine wichtige Rolle. Verschiedene Studien wie [D02][TE03][EH03] [RM03][CS04] oder die vom Bundesamt für Statistik periodisch durchgeführte Befragung der Bevölkerung, bei der vorklinische Daten bezüglich des körperlichen, psychischen, sozialen Wohlbefindens, Beschwerden und Krankheiten gesammelt werden [SG02], beweisen die Bedeutung vorklinischer Daten. Bei diesen Studien handelt es sich um Momentaufnahmen der Gesundheitssituation einer bestimmten Bevölkerungsgruppe¹⁸.

Das Data Warehouse, welches im Folgenden beschrieben wird, enthält vorklinische Daten, welche durch die Kontaktierung des MCC und den Bezug verschiedener Dienstleistungen entstehen. Es handelt sich dabei um eine schweizweite Bevölkerung, die sich aus verschiedenen Altersgruppen zusammensetzt; weiterhin handelt es sich nicht nur um Momentaufnahmen, sondern die Daten werden fortlaufend im Data Warehouse integriert. Es können sowohl aktuelle Daten als auch zeitliche Entwicklungen der Daten betrachtet werden. Weiterhin wird eine Auswertungsmethode (grafische Darstellung) der ICPC-Codes vorgestellt. In der Literatur werden meist die häufigsten ICPC-Codes betrachtet, die Visualisierung der über 1.000 ICPC-Codes wird von wenigen Autoren behandelt, z.B. von [L05]. Der vorgeschlagene Ansatz basiert auf [L05], ermöglicht aber im Unterschied zu dem von [L05] eine dynamische Analyse der ICPC-Codes. Die Visualisierung der ICPC-Codes wird mit der Data Warehouse Lösung verknüpft, wodurch die ICPC-Codes in Abhängigkeit von verschiedenen Analysekr Kriterien flexibel visualisiert werden können.

5.2 ANFORDERUNGEN AN DAS MCC DATA WAREHOUSE

5.2.1 Anspruchsgruppen des MCC Data Warehouse

Das Data Warehouse soll den Informationsbedarf aller mit dem MCC in Kontakt tretenden Gruppen abdecken. Die Problematik des MCC wurde in Abschnitt 3 erläutert, weshalb an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen wird.

¹⁸ Bei der Erhebung des Bundesamtes für Statistik ist die gewählte Population repräsentativ für die schweizerische Bevölkerung.

Abbildung 5.1 gibt die verschiedenen Anspruchsgruppen und die beanspruchten Informationen wieder:

- *Patienten/Versicherten*: Den Patienten/Versicherten können auf Grund der Dienstleistungen, die sie in der Vergangenheit beansprucht haben, verschiedene Informationen und für sie interessante Angebote zur Verfügung gestellt werden. Durch passende Informationen bezüglich Ärzten, Therapien, Krankheiten oder Medikamenten steht einerseits die Zufriedenheit der Patienten/Versicherten im Vordergrund, andererseits die Vorbeugung von Krankheiten und die Aufrechterhaltung der Gesundheit. Ausserdem können Patienten/Versicherte, welche an bestimmten Disease Management Programmen teilnehmen, ihren Gesundheitsstatus und bestimmte physiologische Parameter überwachen. Im Notfall können den Patienten/Versicherten Meldungen/Warnungen gesendet werden.

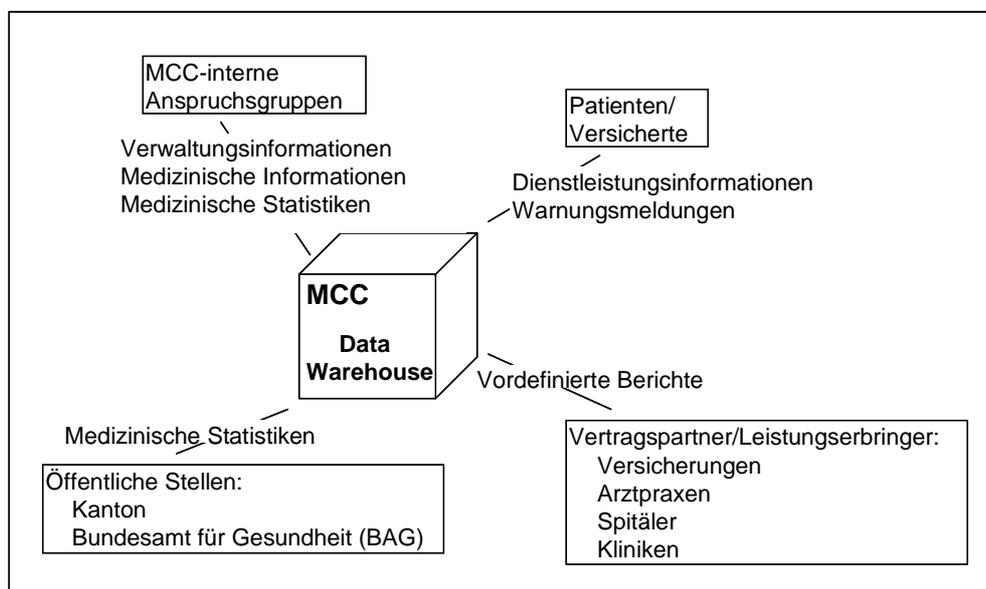


Abb. 5.1: Informationszustellung nach den entsprechenden Anspruchsgruppen

- *Vertragspartner/Leistungserbringer*: Den verschiedenen Vertragspartnern des MCC und den Leistungserbringern – Versicherungen, Ärzte/Arztpraxen, Spitäler, Kliniken – werden vordefinierte Berichte (Reports), welche vertragsmässig festgelegt werden, zur Verfügung gestellt. Diese Berichte enthalten anonymisierte medizinisch-statistische und administrative Informationen.
- *Öffentliche Stellen*: Verschiedenen öffentlichen Stellen, wie kantonale Gesundheitsbehörden oder das Bundesamt für Gesundheit (BAG), können unterschiedliche medizinische Informationen in Form anonymisierter Statistiken zur Verfügung gestellt werden. Ziel ist die Erfassung und Überwachung der Gesundheitslage der Bevölkerung und bei Bedarf die Initiierung passender Massnahmen.

- *MCC*: Im MCC werden sowohl Verwaltungsinformationen für die Prozesssteuerung und Entscheidungsunterstützung als auch medizinische Informationen für die Betreuung der Patienten/Versicherten benötigt (siehe Abschnitt 5.2.3).

5.2.2 Ist/Soll-Situation der Informationsbereitstellung

Der erste Schritt des Data Warehouse Designs ist die Analyse der Ist/Soll-Situation und die Erstellung des Anforderungskatalogs¹⁹. Dafür müssen als Erstes die zukünftigen Benutzer des Data Warehouse im MCC sowie diejenigen, die für die Informationszustellung an die verschiedenen Vertragspartner, öffentlichen Stellen und Patienten/Versicherten verantwortlich sind, identifiziert werden. Diese Personen spielen eine wichtige Rolle bei der Erstellung des Anforderungskatalogs an das Data Warehouse. Folgende Personen wurden für die Erstellung dieses Anforderungskatalogs identifiziert:

- Ein Mitglied der Geschäftsleitung: Diese Person sollte am Festlegen der notwendigen Verwaltungsinformationen und Kennzahlen mitwirken;
- Verantwortlicher für das Reporting: Diese Person sollte die für das Reporting notwendigen Informationsinhalte aufzeigen;
- Leiter des Communication Center: Es handelt sich hierbei um den Leiter der GesundheitsberaterInnen des MCC. Diese Person soll aufzeigen, welche Informationsinhalte von den Patienten/Versicherten bei Beanspruchung der verschiedenen Dienstleistungen benötigt werden. Gleichzeitig benötigt diese Person, als Leiter des MCC, verschiedene agenten-spezifische Kennzahlen, die in den Anforderungen an das Data Warehouse festgehalten werden sollen.
- IT-Verantwortlicher: Diese Person soll beim Verständnis der verwendeten Informatikapplikationen und des vorhandenen Datenbanksystems behilflich sein.

Die genannten Personen mussten einen Fragebogen bezüglich benutzter Informationsinhalte, fehlender notwendiger oder gewünschter Informationsinhalte, Qualität der Informationen und Einfachheit des Informationszugriffs ausfüllen.

Mit diesen Personen fanden mehrere Sitzungen statt, als Diskussionsbasis für die Sitzungen dienten die ausgefüllten Fragebögen, verschiedene Reports und interne Berichte. Nach der Vorstellung der einzelnen Personen, ihrer Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten wurden die gegenwärtige Informationsbereitstellung und deren Problematik näher

¹⁹ Die in den Tabellen 5.1 und 5.2 zusammengefasste Ist-Situation bzw. Anforderungen an das Data Warehouse beziehen sich auf das bei medi24 durchgeführte Data Warehouse Projekt.

betrachtet. Die benutzten Informationsinhalte und ihre Qualität, die Weise, wie im MCC intern auf die Informationen zugegriffen wird und wie diese den Mandanten zur Verfügung gestellt werden, wurden aufgezeigt. Die wichtigsten Kritikpunkte der gegenwärtigen Informationsbereitstellung werden in Tabelle 5.1 zusammengefasst.

| | Reports | Verwaltungs- informationen | Medizinische Informationen/ Statistiken | Dienstleistungs- informationen |
|---|--|---|---|---|
| Zeitaufwand | zu hoch (manuelle Berechnungen), z.B. Anrufinformationen (Anzahl Anrufe, Gesprächszeiten), Informationen bezüglich Mitarbeiter-tätigkeiten etc. müssen aus verschiedenen Systemen zusammengefügt werden; | | Es werden keine medizinischen Daten explizit erstellt; die medizinischen Informationen werden aus den vordefinierten Berichten oder den Verwaltungs- informationen zusammengestellt; | Der Bedarf an Dienstleistungsinformationen wird manuell festgehalten und gelöst, d.h. möchte ein Versicherter zusätzliche Informationen, muss er sie beim MCC explizit verlangen. Möchte der Versicherte in der Zukunft weitere Informationen, muss er das MCC erneut kontaktieren. |
| Benutzerfreundlichkeit | Zu viele Einzelteile müssen zusammengefügt werden (siehe <i>Zeitaufwand</i>); | | | |
| Qualität | - für die Vertragspartner-gut, d.h. sie erhalten die vertragsmässig festgelegten Informationen; - Plausibilisierung fehlt; - Integration neuer Prozesse u. Vertragspartner ist schwer, teilweise unmöglich; | Mittelmässig, wegen fehlender Schnittstellen; Informationen müssen aus verschiedenen Systemen bezogen werden; | | Es existieren keine Kennzahlen, um die Qualität der Dienstleistungen zu messen; |
| Vollständig- keit | gemäss den Verträgen; | - teilweise vollständig; - zusätzliche Informationen sind notwendig; | | - gemäss den Anfragen der Versicherten; |
| Vertraulichkeit, Datenschutz und -sicherheit | - gewährleistet, die Vertragspartner bekommen nur ihre Daten, per Post zugeschickt; dieses Verfahren ist aber ziemlich umständlich; - Medizinische Daten werden nur in aggregierter, anonymisierter Form weitergegeben; personenbezogene Daten enthalten keine medizinischen Informationen; | Es wird explizit geregelt, wer auf welche Informationen Zugriff hat; | - Intern können medizinische Daten personenbezogen betrachtet werden; - Zugriffsrechte der GesundheitsberaterInnen auf die Daten sind nicht explizit festgelegt; | Nur der Versicherte kann auf die entsprechenden Informationen zugreifen; |

Tabelle 5.1: Ist-Situation der Informationsbereitstellung

Weiterhin wurden zukünftig notwendige Informationsinhalte und die Weise, wie sie erhalten werden können, erarbeitet. Notwendige Aktualität und Granularität der Daten und Zugriffsbestimmungen auf die Daten wurden festgelegt. Mit Hilfe des IT-Verantwortlichen wurde bestimmt, welche Tabellen/Spalten für die gegenwärtige und die zukünftige Informationsbereitstellung benutzt werden. Weiterhin wurden Qualität der Daten und Systembelastung betrachtet.

| | Reports | Verwaltungsinformationen | Medizinische Statistiken/Informationen und Dienstleistungsinformationen |
|---|--|---|--|
| Ziele | Den Vertragspartnern sollen die Daten, welche sie für ihr internes Reporting benötigen, zur Verfügung gestellt werden; | - Steuerung der Geschäfte; - Prozessoptimierung; - Qualitätssicherung; - Planung der Personalallokation -> interne Qualitätssicherung -> externe Qualitätssicherung; - Strategie - Ressourcenüberblick für die Geschäftsleitung; - Evaluation neuer und bestehender Dienstleistungen; | - Beratung und Betreuung; - Analyse medizinischer Daten: -> effiziente Kampagnenführung; -> Prävention; -> Verbesserung des Gesundheitsstatus und des Gesundheitsverständnisses; - Bereitstellung medizinischer Information für die Patienten/Versicherten; |
| Nutzungskreis | Vertragspartner; | - Geschäftsleitung; - GesundheitsberaterInnen und bestimmte Verantwortliche unter Berücksichtigung der Zugriffsrechte; | die entsprechenden Verantwortlichen; |
| Automatische Berichterstellung | ja | | |
| Automatischer Versand | Nein; Internetzugriff möglich; | Nein, die Daten müssen in einem vordefiniertem Format zur Verfügung gestellt werden, aber jeder beschafft sich die notwendigen Daten; Zugriffsrechte müssen schärfer festgelegt werden; | |
| Validierung durch eine dritte Person | Ja; | Nein, jeder muss seine Daten plausibilisieren; | |
| Beinhaltete Informationen | | werden in Abschnitt 5.2.3 erläutert; | |
| Frequenz der Informations-Bereitstellung | Monatlich; | - nach Bedürfnis bzw. durch das Pflichtenheft jeder Person festgelegt – täglich, monatlich; - Zeitperiode der gewünschten Information muss frei wählbar sein; | |
| Integration anderer Datenquellen | Nein; | Ja; | |

Tabelle 5.2: Anforderungen an das Data Warehouse

Aus mehreren Diskussionsrunden ergab sich der Anforderungskatalog an das Data Warehouse und die Anforderungen an die zukünftige Informationsbereitstellung (siehe Tabelle 5.2)

Zurzeit sind keine automatischen Warnungssysteme implementiert, d.h. die Gesundheitsberaterin überwacht computerunterstützt bei bestimmten Patienten/Versicherten den Gesundheitszustand und leitet, falls notwendig, die notwendigen Massnahmen in die Wege.

5.2.3 Notwendige Informationsinhalte

Die Fragen, welche mit Hilfe des Data Warehouse beantworten werden sollen, können in 5 Gruppen eingeteilt werden:

- *Reporting für die Vertragspartner*
- *Verwaltungsinformationen*
- *Medizinische Informationen*
- *Dienstleistungsinformationen*
- *Warnungsmeldungen*

1. Reporting für die Vertragspartner:

Vertragsmässig wird festgelegt, welche Informationen/Daten den Vertragspartner zur Verfügung gestellt werden. Die Vertragspartner erhalten monatlich folgende Statistiken²⁰:

- Anrufvolumen inbound pro Monat und pro Tag;
- Anrufdauer inbound und outbound pro Monat;
- durchschnittliche Wartezeit, bis ein Anruf beantwortet wird;
- Servicelevel;
- durchschnittliche Gesprächsdauer;

Die oben aufgelisteten Kennzahlen spiegeln die Kontakthäufigkeit des MCC seitens der Patienten/Versicherten sowie die Erreichbarkeit des MCC wider (siehe Abschnitt 3.4).

Die nächsten zwei Reports beschreiben die demografischen Merkmale der Patienten/Versicherten, die das MCC kontaktieren:

- Anzahl Anrufe/Kontakte, aggregiert nach PLZ;
- Anrufercharakteristika:

²⁰ Es handelt sich um eine Zusammenstellung der Reports, die die Vertragspartner erhalten. Weiterhin können auch andere Reports den Vertragspartnern zur Verfügung gestellt werden; die Liste der Reports ist vom Vertragspartner abhängig.

- Alters- und Geschlechterverteilung;
- Beziehung zur Person, welche das medizinische Anliegen hat (die Kontaktaufnehmende Person muss nicht selber ein medizinisches Anliegen haben, im Namen einer Person kann die Mutter, der Vater, das Kind, der Partner etc. das MCC kontaktieren).

Neben den Reports über die Erreichbarkeit des MCC oder demografische Charakteristika der kontaktierenden Patienten/Versicherten werden auch medizinische Informationen über die Kontakte zur Verfügung gestellt:

- Dienstleistungsbeanspruchung: Anzahl Patienten/Versicherte, die eine Triage, medizinische Information, Informationen über Leistungserbringer etc. beansprucht haben;
- Dringlichkeitseinstufung der Triagen: Anzahl Personen, gruppiert nach der zugeordneten Triagestufe (Notfall ambulant oder stationär, Hausarzt sofort, Hausarzt innerhalb von 24 Stunden, Routine etc.);
- Symptome: Beschwerden²¹ und Kontakthäufigkeit des MCC zu den einzelnen Beschwerden;
- Liste Anrufe mit Versicherungsnummer, Beziehung zum Patienten, Dringlichkeit der Beschwerde.

Für Ärzte oder Arztpraxen werden folgende Reports zusätzlich zur Verfügung gestellt:

- Anzahl Anrufe/Kontakte in der Nacht;
- Art und Anzahl vereinbarte Termine;
- Protokoll der Beratung und Dringlichkeitseinstufung.

2. Verwaltungsinformationen:

Mittels des Data Warehouse sollen folgende Informationen verfügbar sein:

- Verschiedene Informationen aus den vertragspartnerspezifischen Reports (siehe oben) sollen in unterschiedlichen Zusammenstellungen dynamisch konfigurierbar sein;
- die meisten Kennzahlen der Balanced Scorecard, welche in Abschnitt 3.4 beschrieben wurde, sollen in verschiedenen Zusammenstellungen oder in Abhängigkeit von bestimmten Kriterien konsultierbar sein:
 - Was die Prozessperspektive angeht, sollen folgende Kennzahlen verfügbar sein: Anzahl Kontakte, Anzahl beantwortete/verlorengegangene sowie Junk Calls, Anzahl

²¹ Es handelt sich dabei um die Beschwerdegruppe (ICPC-Kapitel); die detaillierten Beschwerdebeschreibungen (ICPC-Codes) werden nicht weitergegeben (siehe auch Abschnitt 3.2.3).

beantwortete/unbeantwortete E-Mails, Wartezeiten, Sprechzeiten, Bearbeitungszeiten, Servicelevel, Anzahl Patienten/Versicherte, welche die Internetseite benutzen oder ihre Parameter mittels verschiedener Kommunikationskanäle eingeben etc.

- Aus der Mitarbeiterperspektive sollen aus dem Data Warehouse folgende Informationen abrufbar sein: Schulungen und Weiterbildungen der Agenten, Krankenstand und Fluktuation der Agenten, Agentenzufriedenheit, Informationen über Aktivität der Gesundheitsberaterinnen, z.B. Ein- und Ausloggzeit, Telefonieranteil, Nachbearbeitungszeit, Pausenzeit, Projektarbeit, Training.
- Für die Patienten/Versicherten-Perspektive können die Anzahl der Patienten/Versicherten, welche die Dienstleistungen des MCC beanspruchen, die Anzahl der Mehrfachnutzer oder die Patienten-/Versichertenzufriedenheit berechnet werden.
- Die Kennzahlen der Finanzperspektive werden nicht aus dem Data Warehouse berechnet.

3. Medizinische Statistiken/Informationen:

Die Analyse der Daten über längere Zeitspannen hinweg soll helfen, folgende Fragen zu beantworten:

- Informationen zu beanspruchten Dienstleistungen, medizinische Informationen, Leistungserbringer, Beschwerden, mögliche Krankheiten, Dringlichkeitseinstufung der Gesundheitslage in Abhängigkeit von Alter/Altersgruppe, Geschlecht, Wohnort der Patienten/Versicherten etc.;
- Welche Bevölkerungsschichten (Alter/Geschlecht/Region) werden mit welchen Krankheiten konfrontiert?
- Wo liegen die Probleme, und welche Massnahmen können/müssen getroffen werden?
- Welche Bevölkerungskategorien werden nicht angesprochen?
- Zeitperiode und Kombination der Information sollen frei wählbar sein.

4. Dienstleistungsinformationen:

Der Versicherte kann den Wunsch äussern, zu bestimmten Therapien, Schulungen, Medikamenten und Präventionskampagnen regelmässig Informationen zu erhalten. Dem Versicherten können Informationen zu neuen Ärzten oder Therapien, falls diese seinem Profil/seinen Bedürfnissen besser entsprechen, zur Verfügung gestellt werden.

Weil das Warnungssystem nicht zwingend mit Hilfe des Data Warehouse implementiert werden soll, wird hier nicht weiter darauf eingegangen.

5.3 MODELLIERUNG UND SCHEMA

5.3.1 Modellierung

Wie in Abschnitt 3.2.2 gezeigt wurde, kann das MCC Dienstleistungen für kranke und gesunde Versicherte anbieten.

In Abbildung 5.2 ist das Data Warehouse Modell in vereinfachter Form dargestellt. Im Data Warehouse werden Fakten zur Agentenaktivität im MCC und zu den Patienten-/Versichertenkontakten festgehalten. Die Informationen, welche im Data Warehouse festgehalten und analysiert werden, können in folgende Gruppen eingeteilt werden:

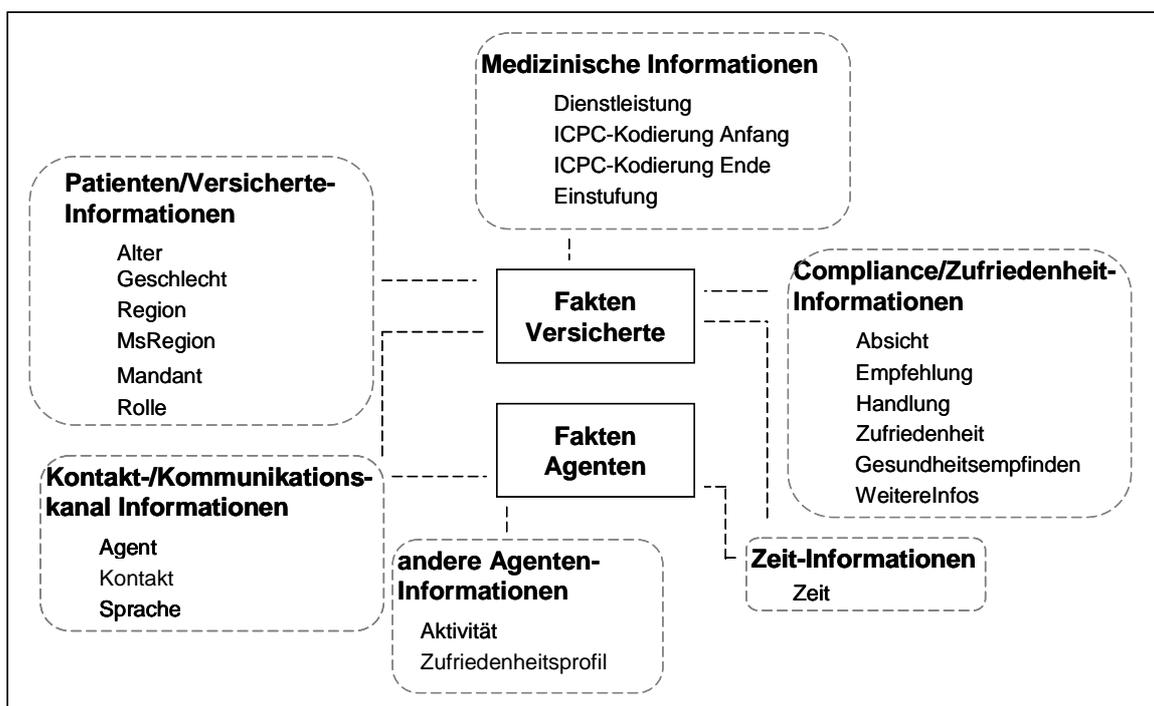


Abb. 5.2: Vereinfachtes Data Warehouse Modell

- *Patienten/Versicherten-Informationen*: Alter, Geschlecht, Region, MsRegion, Mandant, Rolle;
- *Medizinische Informationen*: Dienstleistung, ICPC-Kodierung Anfang, ICPC-Kodierung Ende, Einstufung;
- *Compliance/Zufriedenheit-Informationen*: Absicht, Empfehlung, Handlung, Zufriedenheit, Gesundheitsempfinden, WeitereInfos;
- *Kontakt/Kommunikationskanal-Informationen*: Agent, Kontakt, Sprache;
- *Zeit-Informationen*: Zeit;
- *andere Agenten-Informationen*: Aktivität, Zufriedenheitsprofil;

Der erste Data Warehouse Modellentwurf für ein MCC entstand bereits 2004 [IM04], wurde dann weiter entwickelt und verfeinert [I05], und schlussendlich entstand das in Abb. 5.3 dargestellte Modell, welches praktisch umgesetzt wurde. Die Attribute und Dimensionen des Das Data Warehouse Modells aus Abb. 5.3 werden im Folgenden beschrieben.

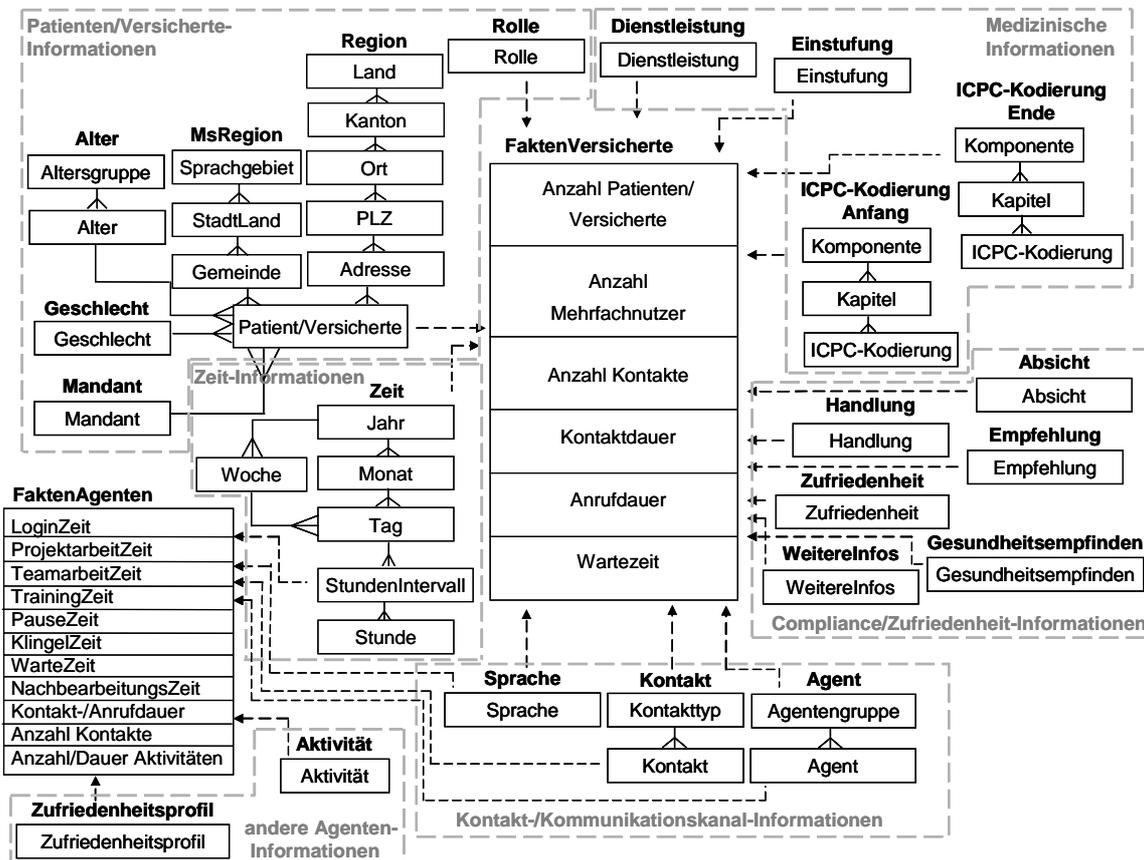


Abb. 5.3: Das Data Warehouse Modell im Detail

Alter

Das Alter der Patienten/Versicherten kann entweder als solches festgehalten oder zu vordefinierten, aus medizinischer Sicht interessanten Altersgruppen aggregiert werden. Hier wurden folgende Altersgruppen verwendet: kleiner als 1 Jahr, 1-4, 5-16, 17-25, 26-35, 36-45, 46-55, 56-65, 66-79, 80-99, grösser als 100. Diese Altersgruppen können zu allgemeineren Gruppen zusammengefasst werden, z.B. Kinder, Jugendliche, Erwachsene und Alte, oder anders definiert werden, z.B. 0-9, 10-19, 20-29 usw. Jede Altersgruppe kann detaillierter für die entsprechenden Alter betrachtet werden. Die verschiedenen Altersgruppen müssen von Fachpersonen festgelegt werden, Beschwerden werden altersgruppenbezogen betrachtet. Wurden die Altersgruppen nicht richtig definiert, kann dieses zu falschen Schlussfolgerungen führen.

Geschlecht

Hier wird das Geschlecht der Patienten/Versicherten festgehalten. Beschwerden und Kontaktverhalten sind vom Geschlecht abhängig. Daher ist es wichtig, die Kontakte und Beschwerden geschlechtsspezifisch betrachten zu können.

Region

Die Adresse der Patienten/Versicherten kann nach der genauen Adresse des Patienten/Versicherten oder aggregiert nach Postleitzahl, Ort, Kanton oder Land betrachtet werden. Ein Kanton enthält mehrere Orte, und der Data Warehouse Designer entscheidet gemeinsam mit den zukünftigen Benutzern, was unter Ort zu verstehen ist. Weiterhin kann ein Ort nach den unterschiedlichen Postleitzahlen betrachtet werden. Bei Dienstleistungen für einzelne Patienten/Versicherte ist die genaue Adresse dieser notwendig. Gleichzeitig sind in diesem Fall Name und Vorname des Patienten/Versicherten notwendig. Bei aggregierten Auswertungen sind genaue Personalien nicht erforderlich.

| Sprachgebiet | StadtLand | Gemeinde |
|--------------|-------------------------------|------------|
| italienisch | Kernstadt Agglomeration | Bellinzona |
| franzoesisch | Kernstadt Agglomeration | Bulle |
| italienisch | Andere Agglomerationsgemeinde | Cadempino |
| franzoesisch | Laendliche Gemeinde | Cheiry |
| deutsch | Isolierte Stadt | Davos |
| deutsch | Laendliche Gemeinde | Kerns |
| franzoesisch | Isolierte Stadt | Martigny |
| franzoesisch | Andere Agglomerationsgemeinde | Nyon |
| italienisch | Laendliche Gemeinde | Olivone |
| deutsch | Andere Agglomerationsgemeinde | Pratteln |
| deutsch | Kernstadt Agglomeration | Thun |

Abb. 5.4: MsRegion

MsRegion

Eine andere Betrachtungsweise der Adresse der Patienten/Versicherten ist die MsRegion. Bei MS („mobilité spacial“)-Analysen werden die Regionen nicht nach Ort oder Postleitzahl betrachtet, sondern nach Stadt/Land, Grösse der Gemeinden, Dichte des Transportwesens, Gesundheitsversorgung etc. [Ar05].

Folgende Attribute wurden für die MsRegion definiert: Sprachgebiet, StadtLand, Gemeinde. Das Sprachgebiet kann deutsch, französisch oder italienisch sein und spiegelt die Sprachregion in der Schweiz wider, in welcher der Patient/Versicherte wohnt. StadtLand kann folgende Werte haben: Kernstadt einer Agglomeration, Andere

Agglomerationsgemeinde, Isolierte Stadt oder ländliche Gemeinde. Dieses Attribut zeigt an, ob der Versicherte im urbanen oder ländlichen Raum wohnt. Abbildung 5.4 gibt einen Ausschnitt der MsRegion-Werte wieder. Wie im Falle der Dimension Region können bei Bedarf auch hier genaue Adressenangaben mit einbezogen werden.

Mandant

Unter Mandant wird festgehalten, welcher Vertragspartner des MCC einen Patienten/Versicherten berechtigt, die Dienstleistungen des MCC kostenlos zu beanspruchen. Patienten/Versicherte, welche nicht von einem Vertragspartner berechtigt werden, kostenlos die Dienstleistungen des MCC zu beanspruchen, können über eine kostenpflichtige Nummer das MCC anrufen oder für die empfangene Dienstleistung bezahlen. Mandanten können Krankenkassen, Ärzte/Ärztetzwerke und Spitäler sein. Hier wurden nur die Namen der einzelnen Mandanten festgehalten, es könnte aber nützlich sein, die verschiedenen Mandanten zu Mandantengruppen, z.B. Versicherungen, Ärzten, Spitälern, zu gruppieren.

Rolle

Die Person, welche das MCC kontaktiert, muss nicht unbedingt der Patient/Versicherte, der ein bestimmtes Anliegen oder Problem hat, sein. Es kann sein, dass die betroffene Person nicht in der Lage ist, mit dem MCC Kontakt aufzunehmen oder dass sie jemand anderen beauftragt, das MCC zu kontaktieren. Es kann demnach zwischen der kontaktaufnehmenden Person und der jener, welche das Anliegen hat, unterschieden werden.

Hierbei werden folgende Rollen unterschieden: erkrankte Person, wenn der Patient/Versicherte selber das MCC für sein medizinisches Anliegen kontaktiert, sowie Mutter, Vater, Kind, Ehepartner, Sonstige, wenn jemand anderes anstelle des Patienten/Versicherten das MCC kontaktiert.

Dienstleistung

Es wird dokumentiert, welche Dienstleistung der Patient/Versicherte beansprucht hat: Telefontriage, medizinisches Wissen, Leistungserbringer, Assistance (International SOS), Patientenmanagement, Sprechstundenmanagement, Diabetesprogramm, Herzprogramm, Anamnese, Registrierung mit/ohne Beratung. Die möglichen Dienstleistungen eines MCC wurden in Abschnitt 3.2.2 beschrieben.

ICPC-Kodierung Anfang und ICPC-Kodierung Ende

Das Anliegen des Patienten/Versicherten wird zu Beginn des Kontaktes kodiert. Dabei wird das Gesundheitsempfinden der Person so festgehalten, wie es von dieser angegeben wird. Für die Kodierung der Anliegen wird der ICPC-2-Code verwendet (siehe Abschnitt 3.2.3).

Die Beschwerde des Patienten/Versicherten wird am Ende des Kontaktes erneut, dieses Mal entsprechend der Beurteilung der GesundheitsberaterIn nach demselben ICPC-2-Code kodiert. Es werden Komponente, Kapitel, die genaue Beschreibung und der entsprechende Code festgehalten.

Einstufung

Dem Anliegen des Patienten/Versicherten wird anhand von dessen Beschwerdebeschreibung, des Beratungsprozesses und der Erfahrung der GesundheitsberaterIn eine bestimmte Dringlichkeitsstufe zugeordnet: Notfall, Hausarzt sofort, Hausarzt innerhalb von 24 Stunden, Hausarzt innerhalb von 2-7 Tagen oder Selbstbehandlung [S02]. Die Einstufung spiegelt die Dringlichkeit der Beschwerde und die Verhaltensweise wider, welche dem Patienten von der GesundheitsberaterIn empfohlen wurde.

Agent

Agenten sind die Mitarbeiter des MCC, welche die Patienten/Versicherten beraten oder betreuen (siehe Abschnitt 3.1.1). Es kann sich dabei um Ärzte, Gesundheitsberater oder sogenannte Callhandler handeln. Agenten können nach bestimmten Kriterien („skills“) zu Agentengruppen zusammengefasst werden; mögliche „skills“ sind die gesprochenen Sprachen oder ob sie an bestimmte Schulungen Teil genommen haben. In Abhängigkeit davon werden die GesundheitsberaterInnen nur für bestimmte Dienstleistungen, z.B. nur Triage, nur Herzprogramm oder nur Registrierungen, oder für mehrere unterschiedliche Dienstleistungen eingesetzt.

Kontakt

Es wird festgehalten, welches Medium für den Kontakt benutzt wird. Unter Kontakttyp wird festgehalten, ob der Kontakt inbound oder outbound ist. Bei den Inbound-Kontakten nimmt der Patient/Versicherte Kontakt mit dem MCC auf, bei den Outbound-Kontakten kontaktiert das MCC den Patienten/Versicherten (siehe Abschnitt 3.1.1). Unter Kontakt

wird der verwendete Kommunikationskanal festgehalten. Am häufigsten findet der Kontakt über das Telefon statt, weitere eingesetzte Kommunikationskanäle sind: E-Mail, Internet, SMS, Fax oder Post.

Sprache

Es wird festgehalten, in welcher Sprache der Kontakt stattfindet. Ziel ist es, den Patienten/Versicherten in der von ihm bevorzugten/gekannten Sprache anzusprechen. Die Sprache wird automatisch erkannt, und die Anrufe/Kontakte werden den entsprechenden Agenten zugeordnet. Soll der Kontakt in einer anderen Sprache stattfinden als jener, welche automatisch erkannt wurde, wird der Kontakt an den entsprechenden Agenten weitergeleitet. Die Kontakte können in deutscher, französischer oder italienischer Sprache erfolgen.

Zeit

In einem Data Warehouse ist die Zeit Dimension obligatorisch. Die Daten im Data Warehouse werden über eine längere Zeitspanne hinweg gespeichert, müssen also zeitbezogen analysiert werden. Die Anliegen der Patienten/Versicherten und die Aktivität der Agenten werden zeitbezogen analysiert, und unterschiedliche Zeitpunkte können miteinander verglichen werden. Notwendige Aggregationsstufen sind Jahr, Monat, Woche, Tag, Stundenintervall und Stunde. Die Beschwerden können monatsbezogen betrachtet werden, und es kann festgestellt werden, inwiefern die verschiedenen Beschwerden vom Monat bzw. von der Jahreszeit abhängen. Die Betrachtung nach Woche und Tag ist insbesondere für die Agentenaktivität interessant; aber auch bei der Betrachtung des Kontaktverlaufs kann z.B. festgestellt werden, dass Anfang der Woche das MCC am häufigsten und am Wochenende am wenigsten kontaktiert wird. Die Betrachtung der Aktivitäten nach Stunde oder Stundenintervall dient der Planung der Agenten und der notwendigen Fachspezialisten. Es wurden folgende Stundenintervalle definiert: 0-6, 6-12, 12-18, 18-24, welche detailliert für die einzelnen Stunden betrachtet werden können.

Aktivität

Mit Hilfe dieser Dimension wird festgehalten, ob der Agent an Schulungen oder Weiterbildungen teilgenommen hat und/oder Ferien oder Krankenabwesenheit hatte.

Zufriedenheitsprofil

Wie in Abschnitt 3.4 aufgezeigt, hängen Motivation, Leistung, Krankenstand und Fluktuation der Agenten von ihrer Zufriedenheit ab. Zufriedene Agenten sind motivierter, arbeiten besser und sind weniger geneigt, den Arbeitsplatz zu wechseln. Es ist daher wichtig, die Zufriedenheit der Mitarbeiter periodisch zu erheben, und, falls notwendig, entsprechend einzugreifen. Die Zufriedenheit der Agenten wird mittels Fragebögen erhoben, wobei die allgemeine Zufriedenheit, die Zufriedenheit bezüglich Tätigkeiten und Pflichten, Arbeitszeit, Team, Weiterbildungsangebot, Entlohnung, Ferienzeit, Kommunikation mit Vorgesetzten etc. erfragt wird.

Absicht, Empfehlung und Handlung

Unter *Absicht* wird festgehalten, was die Verhaltensabsicht des Patienten/Versicherten vor dem Kontakt mit dem MCC war. Die Patienten/Versicherten, welche das MCC kontaktieren, haben eine bestimmte Vorstellung bezüglich der Dringlichkeit ihrer Beschwerde.

Nach der Beratung gibt der Agent dem Patienten/Versicherten eine Empfehlung hinsichtlich des weiteren Vorgehens. Dieses wird unter *Empfehlung* festgehalten. Interessant und nützlich ist die Information bezüglich der tatsächlichen Handlung des Patienten/Versicherten nach dem Kontakt mit dem MCC. Unter *Handlung* wird festgehalten, wie der Versicherte nach dem Kontakt mit dem MCC und der Empfehlung/Beratung gehandelt hat.

Manchmal handeln Patienten/Versicherte anders, als es ihnen von den Agenten des MCC empfohlen wurde. Mögliche Gründe hierfür sind Missverständnisse, oder die Patienten/Versicherten sind von der Beratung nicht überzeugt [LD03]. Nach [LT03] spielt die Analyse der Patienten/Versicherten-Compliance mit der Beratung des MCC eine wichtige Rolle. Ist bekannt, wann und warum die Patienten/Versicherten die Beratung der GesundheitsberaterInnen nicht befolgen, können Dienstleistungen und Kommunikation des MCC verbessert werden.

Zufriedenheit

Die Zufriedenheit der Versicherten/Patienten beeinflusst die Compliance mit der Beratung [MS02], gleichzeitig wird in [MS02] auf den Zusammenhang zwischen verschiedenen Faktoren, wie z.B. Alter, Beziehung der kontaktaufnehmenden Person zum

Patienten/Versicherten und Compliance hingewiesen. Einen negativen Einfluss auf die Zufriedenheit der Patienten/Versicherten hat eine längere Wartezeit bis zur Kontaktherstellung mit dem MCC/der GesundheitsberaterIn [MS02]; aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Wartezeit so minimal wie möglich gehalten wird.

Demnach ist es wichtig, die Zufriedenheit der Patienten/Versicherten mit der Beratung/dem Kontakt zu erfragen und zu analysieren. Ziel ist es, die Ansprüche der Patienten/Versicherten zu erfüllen. Die Zufriedenheit kann, falls der Patient/Versicherte damit einverstanden ist, vom Agenten am Ende des Kontaktes mittels eines Fragensets erhoben werden. Die wichtigsten Punkte betreffen:

- die allgemeine Zufriedenheit mit dem Kontakt;
- die Freundlichkeit, Entscheidungs- und fachliche Kompetenz des Agenten;
- die Verständlichkeit der vom Agenten gestellten Fragen und gegebenen Antworten;
- Fragen, wie:
 - Wurde das Anliegen zufriedenstellend gelöst?
 - Wurden die notwendigen Informationen zur Verfügung gestellt?
 - Hat sich der Agent genügend Zeit für die Beratung genommen?
 - Würden Sie die Dienstleistungen des MCC erneut beanspruchen bzw. weiterempfehlen?
 - Wie schätzen Sie die Erreichbarkeit des MCC ein, bzw. ist die Wartezeit bis zur Erstellung eines Kontaktes tolerabel?

Die verschiedenen Fragen können auf einer 5-Punkte-Skala beantwortet werden, mit 1 (sehr schlecht) und 5 (sehr gut). Die Antworten werden anschliessend mittels statistischer Software ausgewertet.

Statt der von den Agenten durchgeführten Befragungen können am Kontaktende eine automatisierte IVR-Patienten-/Versichertenbefragung eingesetzt werden [QC04][QC07]. Der Fragekatalog wird von der im MCC verantwortlichen Person festgelegt, wobei sie die Fragen und ihre Reihenfolge definieren kann. Die Fragen werden automatisch gestellt, und die Antworten des Patienten/Versicherten werden gespeichert. Im Anschluss an die Befragung werden die Fragen und Antworten automatisch ausgewertet.

Gesundheitsempfinden

Die persönliche Gesundheitseinschätzung des Patienten/Versicherten wird festgehalten, d.h. der Patient/Versicherte muss seinen Gesundheitsstatus einschätzen: sehr gut, gut, geht

so, schlecht oder sehr schlecht. Es ist interessant zu analysieren, inwiefern das Gesundheitsempfinden mit anderen Faktoren zusammenhängt oder von diesen beeinflusst wird.

WeitereInfos

Unter dieser Dimension wird festgehalten, ob der Patient/Versicherte in der Zukunft weitere Informationen zur erbrachten Dienstleistung wünscht. War der Patient/Versicherte z.B. an Informationen bezüglich Hautallergien interessiert und hat er den Wunsch geäußert, in der Zukunft darüber informiert zu werden, so werden ihm künftig Informationen zu Neuigkeiten, Medikamenten und Behandlungen zugesandt.

Die Dimensionen *Absicht*, *Empfehlung*, *Handlung*, *Zufriedenheit*, *Gesundheitsempfinden* und *WeitereInfos* sollen einer besseren Ansprache der Patienten/Versicherten sowie der Patientenzufriedenheit und Patientenbindung dienen.

Folgende Fakten werden im Zusammenhang mit den Patienten/Versicherten berechnet und dienen einerseits dem MCC als Verwaltungsinformationen und müssen andererseits den Vertragspartnern reportet werden:

Anzahl Patienten/Versicherte

Es ist wichtig zu wissen, wie viele Patienten/Versicherte die Dienstleistungen des MCC beanspruchen und wie deren Verteilung nach Alter, Geschlecht oder Wohnregion aussieht. Weiterhin ist es interessant, die entsprechende Kennzahl der Gesamtzahl der Patienten/Versicherten, die von den Vertragspartnern berechtigt wurden, die Dienstleistungen des MCC kostenlos zu beanspruchen, gegenüberzustellen. Diese neue Kennzahl, auch Nutzungsrate genannt, spiegelt den Bekanntheitsgrad, die Nützlichkeit und die Inanspruchnahme der Dienstleistungen des MCC wider.

Anzahl Mehrfachnutzer

Diese Kennzahl bildet ab, wie viele der Patienten/Versicherten die Dienstleistungen des MCC wiederholt beanspruchen; sie kann als Mass für die Qualität und Nützlichkeit der Dienstleistungen und die Zufriedenheit der Patienten/Versicherten genutzt werden.

Anzahl Kontakte

Es ist wichtig zu wissen, wie viele Kontakte, bezogen auf die verschiedenen Dimensionen und Aggregationsstufen, z.B. Dienstleistung, ICPC Kodierung, Geschlecht, Region bzw. Monat, Altersgruppe etc. stattgefunden haben.

Kontakt-/Anrufdauer

Es wird festgehalten, wie lange der Kontakt/Anruf gedauert hat. Ein grosser Teil des Anliegens wird während des Kontaktes erledigt. Der Patient/Versicherte möchte eine kompetente, verständliche und freundliche Beratung und dass die GesundheitsberaterIn sich die Zeit nimmt, auf sein Anliegen einzugehen und ihm alles verständlich zu erklären. Gleichzeitig möchte er aber nicht eine Beratung, die sich unnötig in die Länge zieht.

Diese Kennzahl wird als Gesamtsumme pro Tag oder pro Monat, als Mittelwert pro Tag oder pro Monat oder als individueller Wert eines Anrufes/Kontaktes berechnet.

Wartezeit

Im Falle eines Anrufes sagt die Wartezeit aus, wie lange der Anrufer warten musste, bis er von einer GesundheitsberaterIn beraten wurde. Im Falle eines anderen Kontakttyps bedeutet Wartezeit, wie lange es dauerte, bis der Patient/Versicherte eine erste Antwort auf seine Kontaktaufnahme erhielt. Bei einem Anruf ist die Wartezeit eine besonders wichtige Kennzahl. Sie sollte so klein wie möglich gehalten werden, da die Patienten/Versicherten sich in lebensbedrohlichen Situationen befinden können, weshalb Zeit ein kritischer Faktor sein kann. Weiterhin beeinflusst die Wartezeit die Zufriedenheit der Patienten/Versicherten mit den Dienstleistungen des MCC, weshalb auch im Falle der anderen Kontaktkanäle eine möglichst minimale Wartezeit angestrebt werden sollte.

Diese Kennzahl wird als Mittelwert pro Tag oder pro Monat oder als individueller Wert eines Anrufes/Kontaktes betrachtet.

Weiterhin werden die Kennzahlen, welche Auskunft über die Agententätigkeiten geben und als Verwaltungsinformationen dienen, aufgezeigt:

LoginZeit

Diese Kennzahl spiegelt wider, wie lange der Agent im System eingeloggt war.

ProjektarbeitZeit, TeamarbeitZeit und TrainingZeit

Mit diesen Kennzahlen wird festgehalten, wie lange der Agent Projektarbeit oder Teamarbeit geleistet bzw. an Schulungen teilgenommen hat.

PauseZeit

Diese Kennzahl zeigt, wie lange sich der Agent in der Pause befindet.

KlingelZeit

Diese Kennzahl bildet ab, wie lange es klingelt, bis der Agent den Anruf entgegennimmt.

WarteZeit

Mit dieser Kennzahl wird festgehalten, wie lange der Patient/Versicherte warten muss, bis er von einem Agenten beraten wird oder bis er eine erste Antwort bezüglich seines Anliegen erhält.

Nachbearbeitungszeit

Diese Kennzahl spiegelt die Zeit wider, welche der Agent nach Beenden des Kontaktes noch benötigt, um das Anliegen des Patienten/Versicherten fertig zu bearbeiten; bei Kontakten über E-Mail oder Post ist die Nachbearbeitungszeit zum Teil in der Wartezeit enthalten.

Kontakt-/Anrufdauer

Diese Kennzahl zeigt, wie lange der Kontakt/Anruf gedauert hat (siehe oben).

Anzahl Kontakte

Diese Kennzahl bildet die Anzahl Anrufe/Kontakte ab, welche der Agent durchgeführt hat; diese Kennzahl kann pro Stunde, Tag, Woche, Monat oder Jahr betrachtet werden.

Anzahl/Dauer Aktivitäten

Unter diesen Kennzahlen wird festgehalten, an welchen bzw. wie vielen Schulungen und Weiterbildungsprogrammen die Agenten teilgenommen haben, bzw. die Dauer dieser Aktivitäten. Weiterhin werden unter diesen Kennzahlen Ferien oder Krankenabwesenheit und die entsprechenden Dauern gespeichert.

Die aufgezeigten Kennzahlen dienen zur Messung der Mitarbeiterproduktivität und können individuell zum Kontakt bzw. Patienten/Versicherten oder aggregiert nach Tag, Woche, Monat oder Jahr betrachtet werden. *KlingelZeit*, *WarteZeit* und *NachbearbeitungsZeit* werden als Mittelwert oder in Prozent relativ zur Kontakt-/Anrufdauer berechnet, während *LoginZeit*, *ProjektarbeitZeit*, *TeamarbeitZeit*, *TrainingZeit*, *PauseZeit* als Gesamtsummen berechnet werden.

Eine andere Kennzahl, welche zur Qualitätskontrolle und -sicherung berechnet wird, ist der *Servicelevel* (siehe Abschnitt 3.4). Wünschenswert ist ein Servicelevel, der sich der 100 %-Marke nähert; das würde heissen, dass alle Anrufe innerhalb des definierten Zeitintervalls angenommen werden.

Im Data Warehouse können weitere Kennzahlen zu Prozessen, Mitarbeitern, Patienten/Versicherten oder Finanzen im MCC (siehe Abschnitt 3.4) als Fakten implementiert werden.

Das Data Warehouse Modell in Abbildung 5.3 kann für bestimmte Patientengruppen oder Dienstleistungen erweitert werden. In Abbildung 5.5 ist das Data Warehouse Modell für Diabetes Patienten dargestellt, welches auf der „European Conference on eHealth 2006“ präsentiert wurde [IM06].

Das Data Warehouse Modell für Diabetes Patienten enthält Dimensionen, welche Patienten-Informationen, medizinische Vorgeschichte, Parameter- und Zeit-Informationen abbilden. Die Zeitinformationen und die Patienteninformationen werden mittels der bereits beschriebenen Dimensionen – Zeit bzw. Alter, Geschlecht, Region, MsRegion, Rolle – abgebildet. Einzig die Dimension Rolle muss noch durch folgende Werte ergänzt werden: Arzt, Krankenschwester, Laborpersonal.

Weiterhin enthält das Data Warehouse Modell für Diabetes Patienten folgende Dimensionen:

Arzt

Unter dieser Dimension wird festgehalten, wer der betreuende Arzt des Patienten ist. Auch wenn der Patient seine Parameter an das MCC weiterleitet und das MCC die Überwachung und Betreuung des Patienten übernimmt, existiert weiterhin ein Arzt, der für den entsprechen Patienten verantwortlich ist. Dieser definiert notwendige Untersuchungen, die Periodizität der Parametermessungen, die Schwellenwerte für die Parameter etc. Weiterhin wird er vom MCC regelmässig über Entwicklung, Schulungen sowie Probleme seiner Patienten informiert und kann jederzeit deren Daten einsehen und in die Betreuung eingreifen.

Krankengeschichte

Diese Dimension enthält die Krankheiten, an denen der Patient in der Vergangenheit gelitten hat, z.B. Dyslipidämie, Hypertonie, Apoplexie, Angina Pectoris oder Herzinsuffizienz. Weiterhin wird unter dieser Dimension festgehalten, ob in der Familie des Patienten Diabetes relevante Krankheiten, z.B. Diabetes oder Apoplexie, existieren. In Abhängigkeit von den Analysen, die durchgeführt werden sollen, und davon, welche Informationen notwendig sind, kann diese Dimension entsprechend detailliert werden. Sie

kann Informationen bezüglich Dauer und Ernsthaftigkeit der Krankheit, vergangene oder gegenwärtige Behandlungen, Ergebnisse vergangener Behandlungen und mögliche Komplikationen der Behandlungen enthalten. Die Dimension Krankengeschichte ist eine komplexe Dimension und sollte in enger Zusammenarbeit mit medizinischen Fachspezialisten, welche zukünftig diese Informationen benutzen werden, definiert werden.

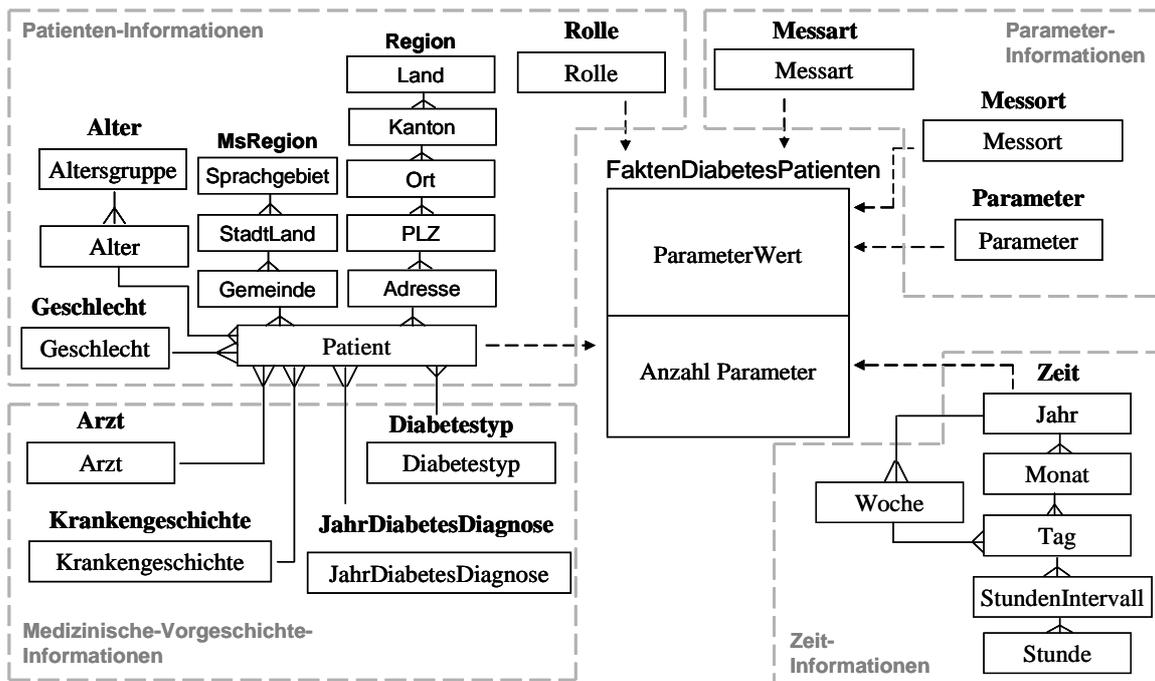


Abb. 5.5: Data Warehouse Modell für Diabetes Patienten (Quelle: [IM06])

Diabetestyp

Unter dieser Dimension wird der Diabetestyp, unter dem der Patient leidet – Typ I, Typ II oder Schwangerschaftsdiabetes – festgehalten.

JahrDiabetesDiagnose

Diese Dimension speichert das Jahr der Diabetes Diagnose. Diese und somit die Dauer der Krankheit sind wichtige Merkmale für die Analyse der Parameter- und Krankheitsentwicklung der Patienten.

Messart

Diese Dimension beinhaltet Informationen über die Weise, wie die Parameter gemessen wurden: automatisch, manuell etc.

Messort

Diese Dimension enthält Informationen über den Ort, an dem die Parameter gemessen wurden: Arztpraxis, Labor, zu Hause etc.

Parameter

Diabetes Patienten müssen verschiedene Parameter, wie Blutzucker vor und nach dem Essen, systolischer und diastolischer Blutdruck, Cholesterin, Gewicht messen. Diese Parameter müssen monatlich, wöchentlich oder sogar täglich gemessen werden [IM06].

In Abhängigkeit von den benötigten Informationen, den Auswertungen und der Verfügbarkeit der Daten können weitere Dimensionen definiert werden.

Folgende Fakten müssen für das Data Warehouse Modell für Diabetes Patienten definiert werden:

Parameterwert

Für die Überwachung des Gesundheitsstatus des Patienten sind die Werte seiner Parameter entscheidend. Die Überwachung der Parameterwerte spielt dabei eine entscheidende Rolle. Kommen die Werte in einen gefährlichen Bereich, muss der verantwortliche Arzt oder Betreuer die notwendigen Massnahmen initiieren.

Anzahl Parameter

Es ist wichtig zu wissen, wie oft der Patient in einer bestimmten Zeitspanne bestimmte Parameter gemessen hat. Diese Kennzahl spiegelt die Compliance der Patienten wider, d.h. ob der Patient seine Parameter häufig genug und richtig gemessen hat. Es existieren verschiedene Gründe, warum der Patient seine Parameter nicht so häufig, wie er sollte, misst. Ein möglicher Grund ist, dass der Patient vergessen hat, seine Parameter zu messen. In diesem Fall könnte der zuständige Betreuer ihn per SMS, Anruf oder E-Mail daran erinnern. Ein weiterer Grund könnte das Fehlen der notwendigen Compliance sein. In einer solchen Situation muss der Betreuer (Arzt) den richtigen Weg finden, den Patienten dazu zu motivieren, seine Parameter zu messen und seiner Krankheit allgemein die notwendige Beachtung zu schenken.

5.3.2 Schema

Das in Abbildung 5.3 dargestellte Data Warehouse Modell wird als Galaxy-Schema abgebildet, welches in Abbildung 5.6 dargestellt ist.

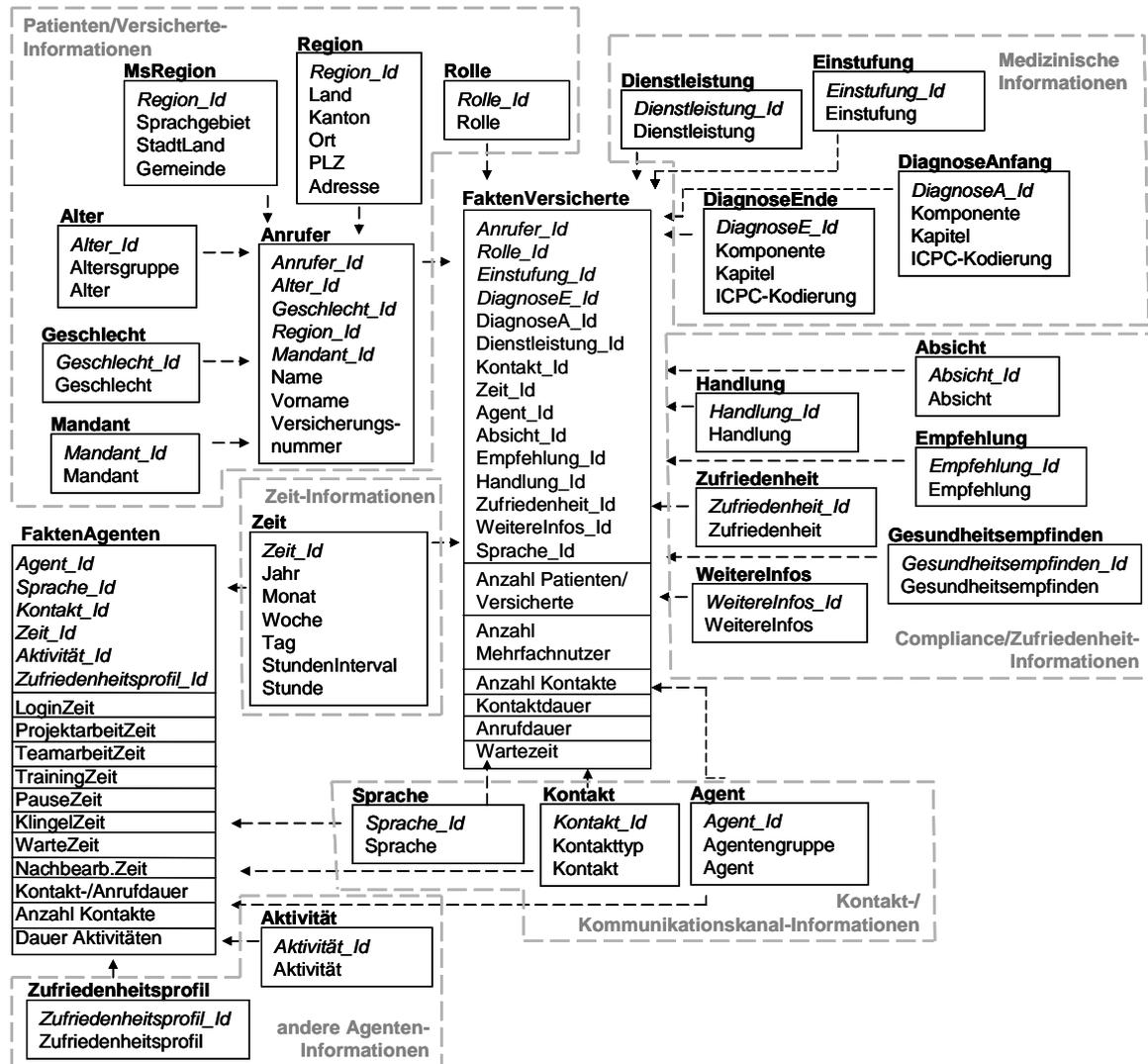


Abb. 5.6: Das Galaxy-Schema

Jede Dimension wurde als Tabelle definiert. Dabei wurde jedes Attribut zu einer Spalte in der entsprechenden Tabelle; zusätzlich enthält jede Dimensionstabelle einen Primärschlüssel zur eindeutigen Identifikation der Dimensionswerte. Es entstanden folgende Dimensionstabellen:

- *Patienten/Versicherte-Informationen:* Anrufer, Mandant, Geschlecht, Alter, MsRegion, Region, Rolle;
- *Medizinische Informationen:* Dienstleistung, Einstufung, DiagnoseAnfang, DiagnoseEnde;
- *Zufriedenheit/Compliance-Informationen:* Absicht, Empfehlung, Handlung, Zufriedenheit, Gesundheitsempfinden, WeitereInfos;
- *Kontakt-Informationen:* Agent, Kontakt, Sprache;
- *Zeit-Informationen:* Zeit;

- *andere Agenten-Informationen*: Aktivität, Zufriedenheitsprofil.

Es wurden zwei Faktentabellen definiert: FaktenVersicherte, welche die Daten bezüglich der Kontakte zu den Patienten/Versicherten enthält, und FaktenAgenten, welche die Kennzahlen zur Aktivität der Agenten enthält. Die Faktentabellen enthalten jeweils eine Spalte für jedes Fakt und zusätzlich eine Spalte für jeden Fremdschlüssel auf die Dimensionstabellen.

5.4 OPERATIONEN IM DATA WAREHOUSE

In diesem Abschnitt werden die in Abschnitt 4.4 beschriebenen Operationen konkret veranschaulicht.

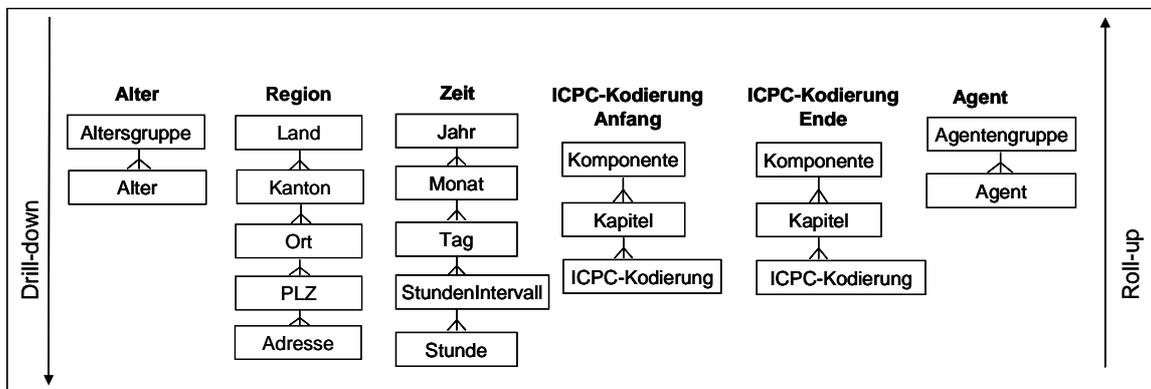


Abb. 5.7: Drill-down und Roll-up

Drill-down- und *Roll-up*-Operationen können in jeder Dimension, welche eine Hierarchie aus mehreren Attributen enthält, durchgeführt werden (siehe Abb. 5.7). Bei der Dimension *Alter* bedeutet ein Drill-down, dass die Versicherten zuerst nach *Altersgruppen* betrachtet werden; ist man an einer bestimmten Altersgruppe genauer interessiert, können die entsprechenden *Alter* der Altersgruppe genauer betrachtet werden. Den umgekehrten Prozess – die Betrachtung einzelner *Alter* und die anschließende Aggregation zu *Altersgruppen* – stellt der Roll-up-Prozess dar.

Ein Drill-down in der Dimension *Region* bedeutet, dass die Patienten/Versicherten Daten aggregiert nach *Kantone* betrachtet werden; die jeweiligen Kantone können nach dem *Ort*, und der Ort wiederum kann nach den unterschiedlichen *PLZ* betrachtet werden. Ist man an einzelnen Patienten/Versicherten interessiert, können die *PLZ* detailliert nach den verschiedenen *Adressen* betrachtet werden.

In der Dimension *Zeit* heisst Drill-down, dass die Daten von der *jahresbezogenen* Darstellungsweise *monatsbezogen* betrachtet werden. Möchte man die Daten detaillierter analysieren, können sie pro *Tag*, *StundenIntervall* oder *Stunde* betrachtet werden.

Die *ICPC-Kodierungen Anfang* und *Ende* können aggregiert nach *Komponente* oder detaillierter nach *Kapitel* bzw. dem *ICPC-Code* betrachtet werden.

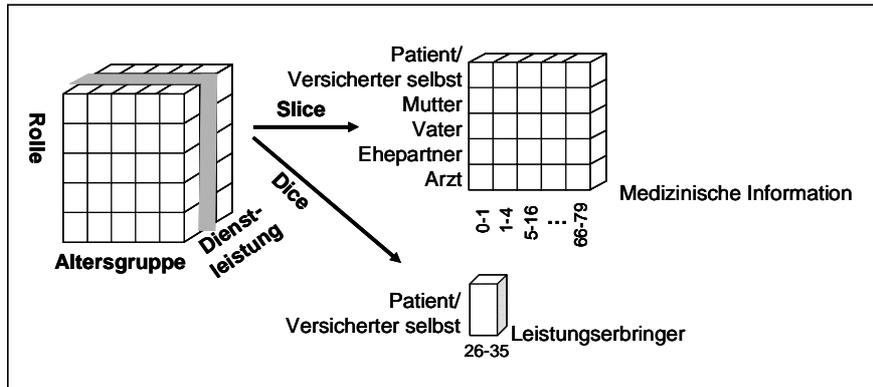


Abb. 5.8: Slice and Dice

Slice and *Dice* Operationen können für jede Dimension durchgeführt werden. Jede der drei Dimensionen kann als Würfel visualisiert werden. *Rolle*, *Altersgruppe* und *Dienstleistung* können z.B. zu einem Würfel zusammengefasst werden. Nach jedem Wert der drei Dimensionen kann eine *Slice*-Operation durchgeführt werden. In Abb. 5.8 wird die *Slice*-Operation für die Dienstleistung *Medizinische Information* aufgezeigt; die Dimensionen *Rolle* und *Altersgruppe* enthalten alle Dimensionswerte, d.h. es wird aufgezeigt, wie viele Patienten/Versicherte an *medizinischen Informationen* interessiert waren, ob sie selber oder jemand anderes an ihrer Stelle das MCC kontaktiert hat und zu welcher *Altersgruppe* sie gehören.

Mit Hilfe der *Dice*-Operation werden die Kennzahlen für ganz bestimmte Attributwerte betrachtet, z.B. wie viele Patienten/Versicherte in der Altersgruppe 26-35 selber das MCC bezüglich Informationen zu Leistungserbringern kontaktiert haben (siehe Abb. 5.8).

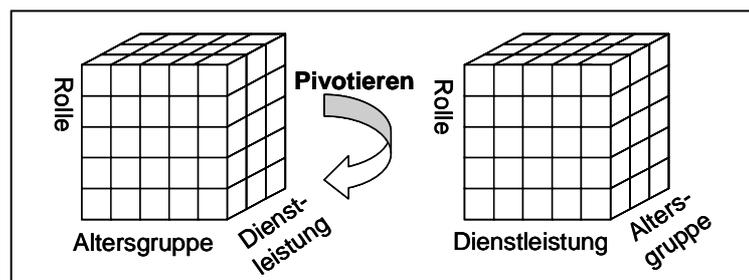


Abb. 5.9: Pivotieren

Durch *Pivotieren* kann jede der Würfel-Dimensionen in den Vordergrund gebracht werden. War man zu einem früheren Zeitpunkt an einer Verteilung der Kontakte nach *Rolle/Altersgruppe* interessiert und möchte man nun die Kontakte nach der Dienstleistung statt nach der Altersgruppe betrachten, kann man den dreidimensionalen Würfel *Rolle-Altersgruppe-Dienstleistung* pivotieren, so dass die Dimension Dienstleistung in den Vordergrund rückt (siehe Abb. 5.9).

5.5 VISUALISIERUNGSMÖGLICHKEITEN UND AUSWERTUNGEN IM DATA WAREHOUSE

Im Data Warehouse sind unterschiedliche Visualisierungsmöglichkeiten und Auswertungen möglich. Auf den Data Cubes können die verschiedenen Data Warehouse Operationen, Drill-down, Roll-up, Slice, Dice, Pivotieren (siehe Abschnitt 5.4), angewandt werden. Weiterhin können verschiedene Auswertungen mittels des Excel Front End vorgenommen werden (siehe Abschnitt 5.5.1), wobei Dimensionen und Fakten mit Hilfe der Data Warehouse Operationen einfach kombiniert werden können. Die Daten aus den Excel-Pivot-Tabellen können mittels zwei weiterer Visualisierungs- und Analysemöglichkeiten – Code View und DwMap – dargestellt werden (siehe Abschnitte 5.5.3 und 5.5.4). Eine andere Möglichkeit, die Daten zu analysieren, ist Data Mining. Data Mining Algorithmen können sowohl auf den Data Cubes wie auch in der Data Warehouse Datenbank angewandt werden. Ein Clustering Data Mining Algorithmus wird in Abschnitt 5.5.2 beschrieben. Für das Reporting gegenüber den Mandanten werden professionelle Reporting Tools verwendet, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen wird. Es handelt sich dabei um Vorlagen, welche monatlich mit Daten gefüllt werden, und die Daten können sowohl aus den Data Cubes als auch aus der Data Warehouse Datenbank bezogen werden.



Abb. 5.10: Analysemöglichkeiten der Daten

Die Daten der nachfolgenden Auswertungen wurden freundlicherweise von medi24 (www.medi24.ch) zur Verfügung gestellt.

5.5.1 Auswertungen mittels des Excel Front End

Mittels des Excel Front End (siehe Abschnitt 6.2) können unterschiedliche Auswertungen vorgenommen werden; im Folgenden werden ein paar der möglichen Auswertungen aufgezeigt.

Anzahl bezogene Dienstleistungen nach Altersgruppe und Geschlecht

Folgende Schlussfolgerungen können aus Abbildung 5.11 gezogen werden:

- Zwischen 0 und 16 Jahre beziehen Männer mehr Dienstleistungen als Frauen, der Unterschied zwischen der Anzahl der Frauen und jener der Männer ist aber klein. In den Altersgruppen 26-35, 36-45, 46-55, 56-65, 66-79 und 80-99 beanspruchen mehr Frauen als Männer die Dienstleistungen des MCC. Die Tatsache, dass in den Altern 0-16 mehr Männer Dienstleistungen beanspruchen, könnte folgendermassen erklärt werden: Einerseits sind Männer in diesem Alter stärker krankheitsgefährdet als Frauen und andererseits kontaktieren bei solchen Altern gewöhnlich die Eltern anstelle ihrer Kinder das MCC.

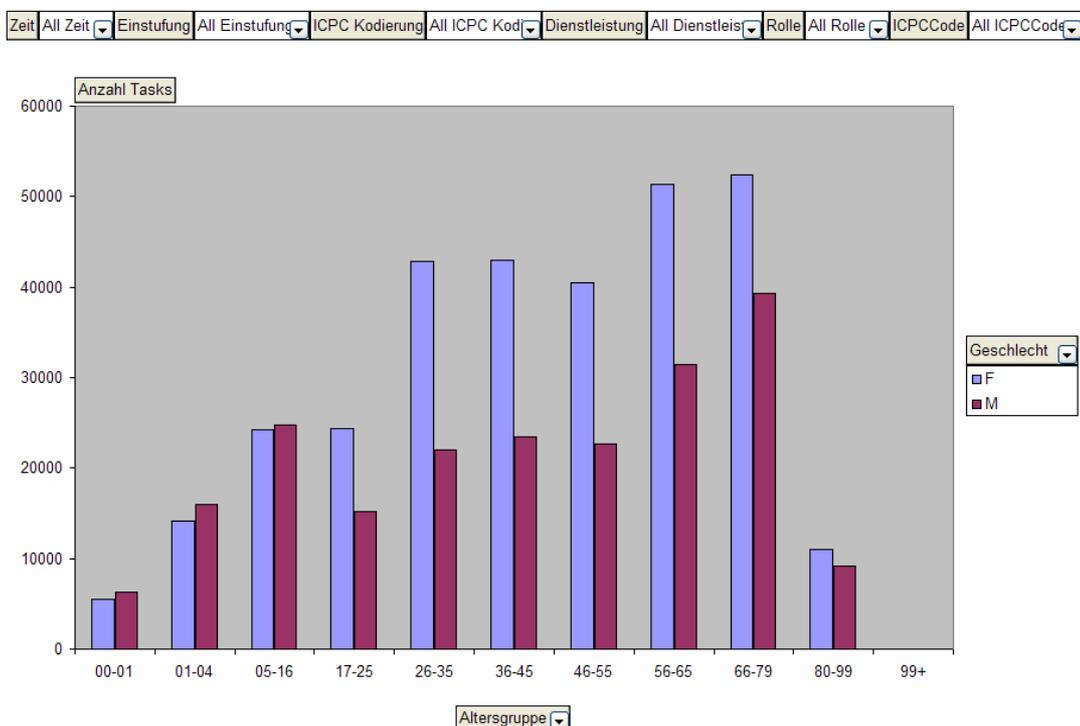


Abb. 5.11: Anzahl Dienstleistungen nach Altersgruppe und Geschlecht

- Ab 17 Jahren kontaktieren die Männer das MCC weniger. Mögliche Gründe dafür sind: Sie haben weniger gesundheitliche Probleme, sind berufstätig und haben deshalb weniger

Zeit. Zwischen 26 und 55 Jahre bleibt bei allen Altersgruppen, 26-35, 36-45 und 46-55, die Anzahl der Kontakte sowohl bei Frauen als auch bei Männern ungefähr konstant.

- Ab 56 Jahren steigt die Anzahl der Kontakte sowohl bei Frauen als auch bei Männern. Bei Frauen bleibt sie weiterhin höher als bei Männern. Sowohl Frauen als auch Männer sind stärker krankheitsgefährdet.
- Ab 80 Jahren reduziert sich die Anzahl der Kontakte stark; die Anzahl der Frauen, welche das MCC kontaktieren, ist etwas grösser als die Anzahl der Männer, die das MCC kontaktieren.

Anzahl Dienstleistungen nach Dienstleistungstyp und Altersgruppe

Aus Abbildung 5.12 lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Personen in den Altersgruppen 46-55, 56-65 und 66-79 kontaktieren das MCC am häufigsten.
- Die meisten Kontakte finden wegen Registrierung ohne Beratung und Registrierung (mit Beratung) statt.

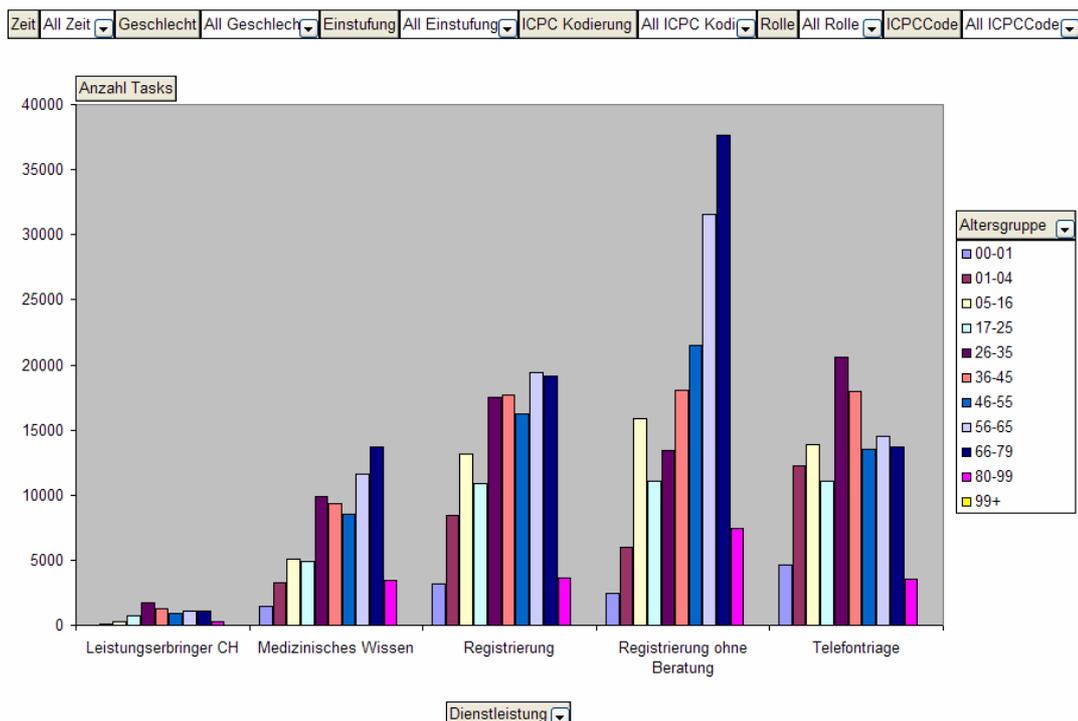


Abb. 5.12: Anzahl Dienstleistungen nach Dienstleistungstyp und Altersgruppe

- Eine andere Dienstleistung, bezüglich der die Patienten/Versicherten das MCC oft kontaktieren, ist die Telefontriage. Patienten/Versicherte, welche eine bestimmte Beschwerde haben, kontaktieren das MCC, und die Gesundheitsberaterin beurteilt dann die

Dringlichkeit der Beschwerde und empfiehlt dem Patienten/Versicherten das weitere Vorgehen (siehe Abb. 5.13 und Abschnitt 3.2.2).

- Weiterhin beanspruchen Patienten/Versicherte medizinische Informationen und Informationen zu Leistungserbringern (siehe Abschnitt 3.2.2).

Einstufungen der Telefontrigen

Die Telefontrigen können folgende Dringlichkeitsstufen haben (siehe Abb. 5.13):

- Sofort (0-2 Stunden): Der Patient/Versicherte muss innerhalb von höchstens 2 Stunden ins Spital (IMMH) oder zum Arzt (IMMP);
- Dringend (2-6 Stunden): Der Versicherte muss innerhalb von 6 Stunden zum Arzt (URGE);
- Mässig dringend (6-24 Stunden): Der Versicherte muss innerhalb von 24 Stunden zum Arzt (MODE);
- Routine: Der Versicherte soll innerhalb einer Woche einen Arzt aufsuchen (ROUT);
- Nicht dringend: Der Versicherte kann sich selber behandeln – Tee, Ruhe, frische Luft etc. (NONE).

In den wenigsten Fällen handelt es sich um Notfälle (IMMH und IMMP), und bei den meisten Notfällen wird der Notarzt und nicht das Spital empfohlen.

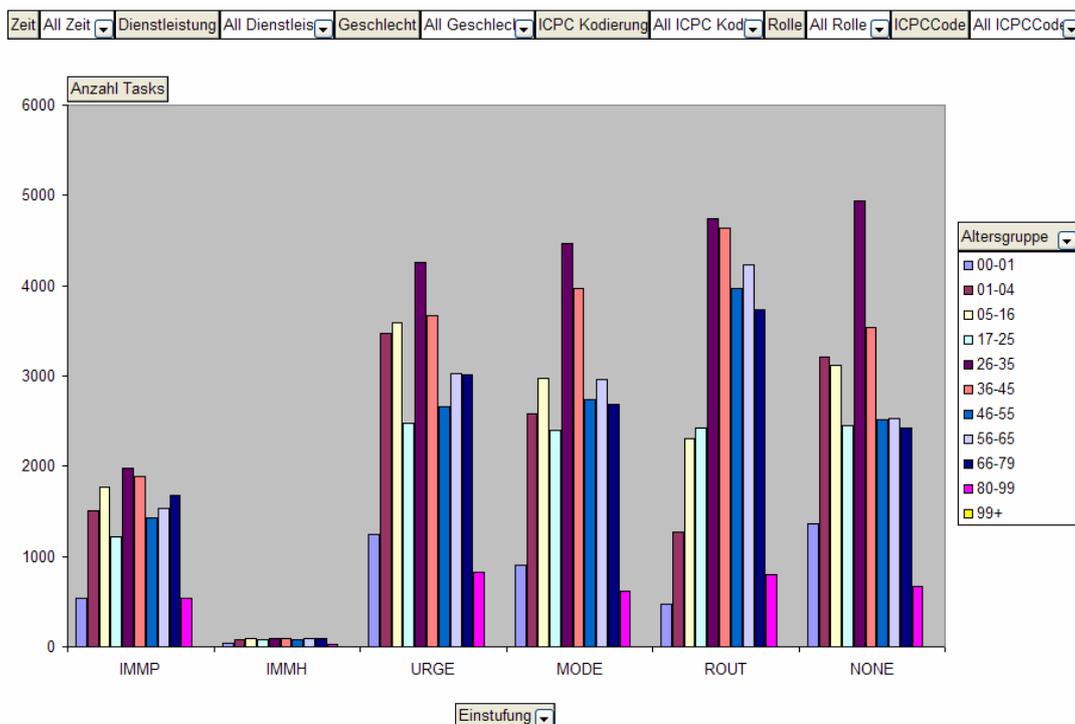


Abb. 5.13: Einstufung der Telefontrigen nach Altersgruppen

Abhängigkeit der Beschwerden vom Geschlecht und der Altersgruppe

Die Beschwerden der Patienten/Versicherten können abhängig vom Geschlecht oder der Altersgruppe betrachtet werden (siehe Abb. 5.14):

- Die Hauptbeschwerden der Patienten/Versicherten als Gesamtkollektiv betreffen Bewegungsapparat, Haut, Verdauungstrakt, Atemwege. Weiterhin treten Beschwerden bezüglich Kreislauf, Ohren-Gehör, Augen und neurologische Beschwerden auf.

Die Beschwerden sind altersgruppenspezifisch:

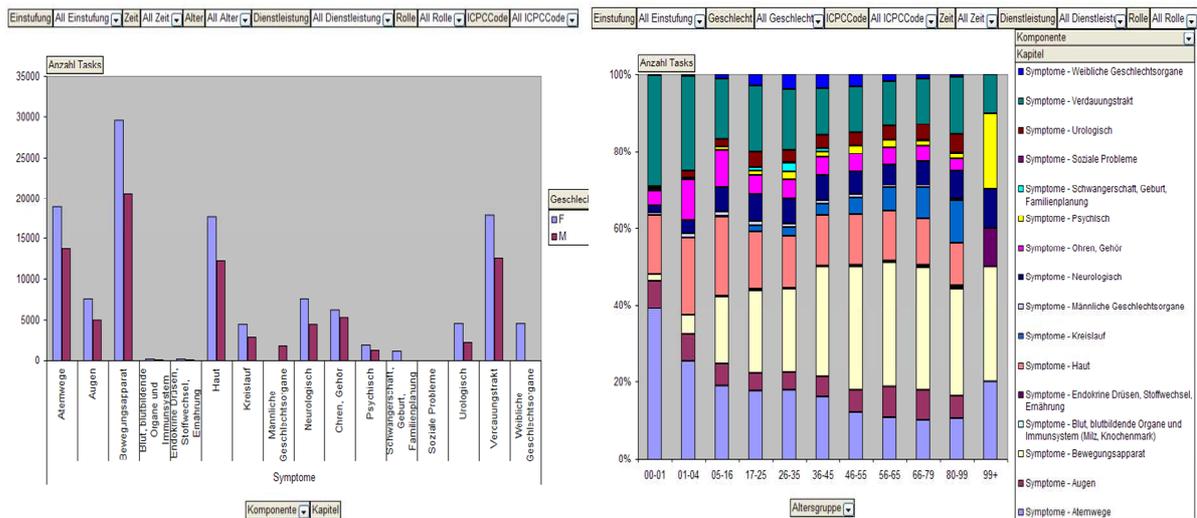


Abb. 5.14: Abhängigkeit der Beschwerden von Geschlecht und Altersgruppe

- Bei den Altersgruppen 0-1, 1-4 und 5-16 sind Beschwerden der Atemwege, Haut und des Verdauungstrakts am häufigsten;
- Ab 17 treten vermehrt Probleme des Bewegungsapparates auf; bei den Altersgruppen 36-45, 46-55, 56-65, 66-79 und 80-99 stellen Beschwerden des Bewegungsapparates die häufigsten Beschwerden dar.
- Kreislaufbeschwerden treten insbesondere ab 46 Jahren auf;
- Beschwerden/Symptome bezüglich Schwangerschaft, Geburt und Familienplanung erscheinen am häufigsten bei der Altersgruppe 26-35 und in einem geringeren Mass bei den Altersgruppen 17-25 und 36-45.

Abhängigkeiten der Beschwerden vom Monat

Aus Abbildung 5.15 können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Es existieren keine Beschwerden, welche ausschliesslich monatsbedingt sind.
- In den Monaten Januar, Februar, März, November und Dezember haben die Patienten/Versicherten die meisten Beschwerden.

- Kreislauf-, Verdauungstrakt-, Augen- sowie Ohren-/Gehörprobleme treten das ganze Jahr über ungefähr mit der gleichen Häufigkeit auf.

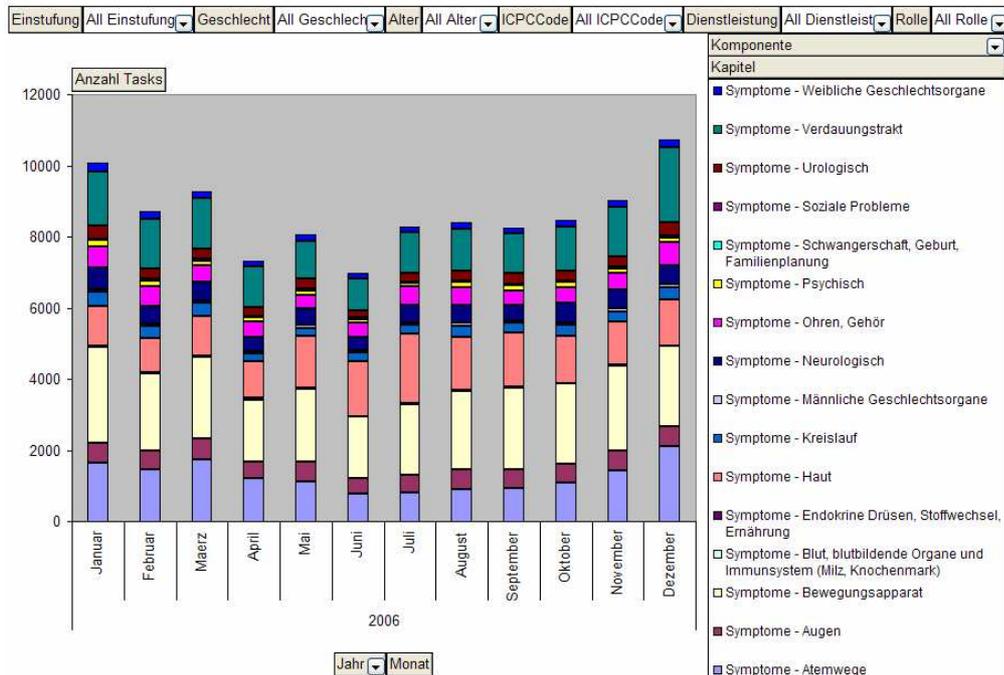


Abb. 5.15: Abhängigkeiten der Beschwerden vom Monat

- Die Beschwerden des Bewegungsapparates sind das ganze Jahr hindurch ungefähr konstant, eine leichte Verringerung der Beschwerdeanzahl kann in den Monaten April bis Juli festgestellt werden.
- Probleme der Atemwege treten häufiger in den Monaten Januar, Februar, März, November und Dezember, also in den Wintermonaten auf. Weiterhin existieren in den Sommermonaten mehr Hautbeschwerden als in den Wintermonaten, was durch die Zeckenbisse während der Sommermonate zu erklären ist.

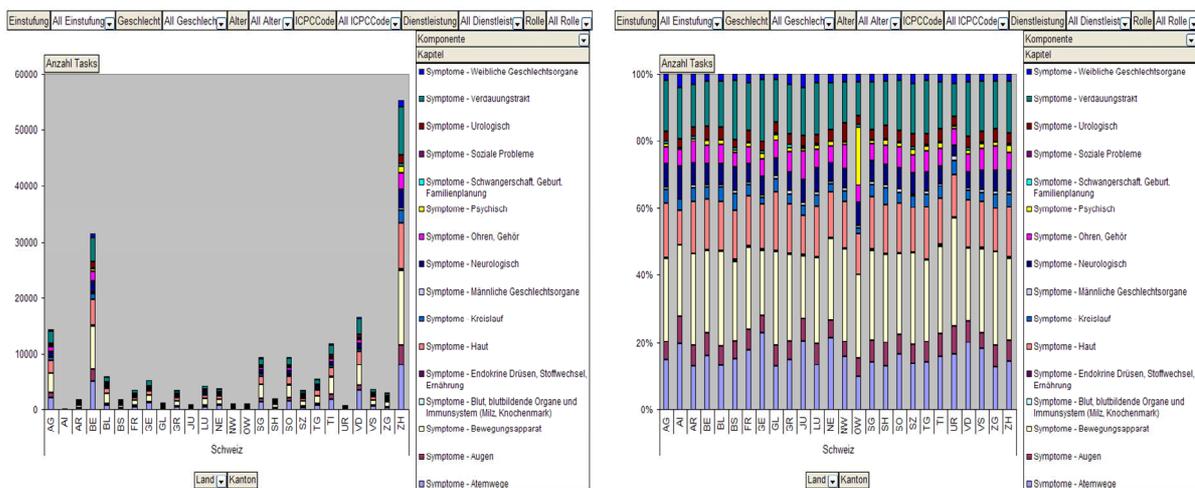


Abb. 5.16: Abhängigkeit der Beschwerden vom Kanton

Abhängigkeit der Beschwerden von Kanton, Sprachregion oder Stadt/Land-Wohnregion

Abbildungen 5.16 und 5.17 lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

- Die meisten Kontakte stammen aus dem Kanton Zürich. Mit weniger Kontakten als der Kanton Zürich kommen die Kantone Bern, Aargau, Waadt, Tessin, Solothurn und St. Gallen.
- Es gibt keine Beschwerden, welche ausschliesslich kantonspezifisch sind.
- Die meisten Kontakte sind aus der Deutschschweiz zu vermelden, die Kontakte aus der französischen Schweiz machen ungefähr 20 % der Kontakte aus der Deutschschweiz aus, und die Anzahl der Kontakte aus der italienischen Schweiz beläuft sich ungefähr auf die Hälfte der Kontakte aus der französischen Schweiz.

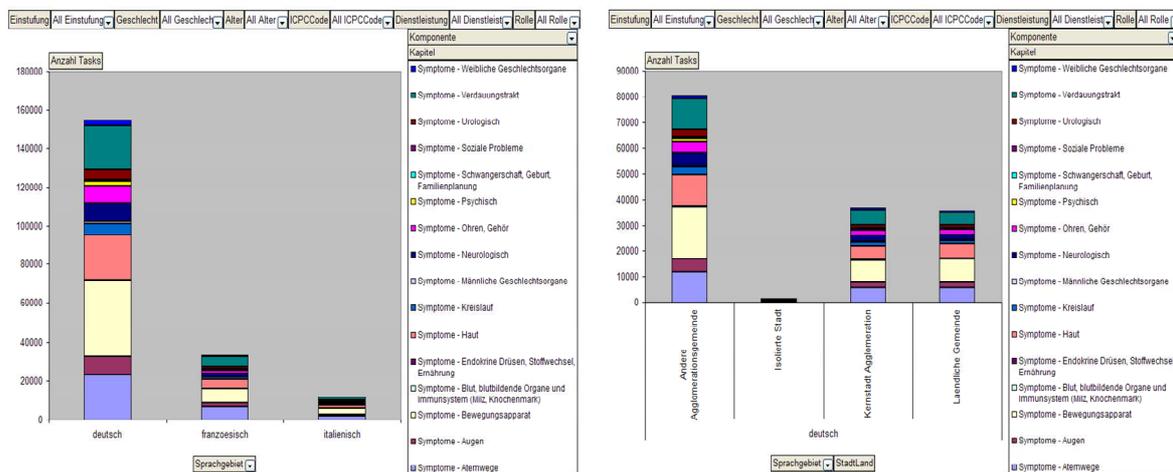


Abb. 5.17: Abhängigkeit der Beschwerden von Sprachregion oder Stadt/Land-Wohnregion

- Es existieren keine sprachregionenspezifische Beschwerden.
- Die meisten Kontakte stammen aus Agglomerationsgemeinden, ungefähr halb so viele Kontakte jeweils aus Kernstädten der Agglomerationen bzw. aus ländlichen Gemeinden.
- Es existieren keine agglomerationstypischen Beschwerden.

Abhängigkeit der Zufriedenheit der Patienten/Versicherten von Geschlecht und Altersgruppe

Aus Abbildung 5.18 ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

- Die meisten Patienten/Versicherten sind mit den Dienstleistungen des MCC zufrieden oder sehr zufrieden.
- Sowohl die Anzahl zufriedener als auch die Anzahl unzufriedener Frauen ist grösser als die Anzahl zufriedener bzw. unzufriedener Männer.

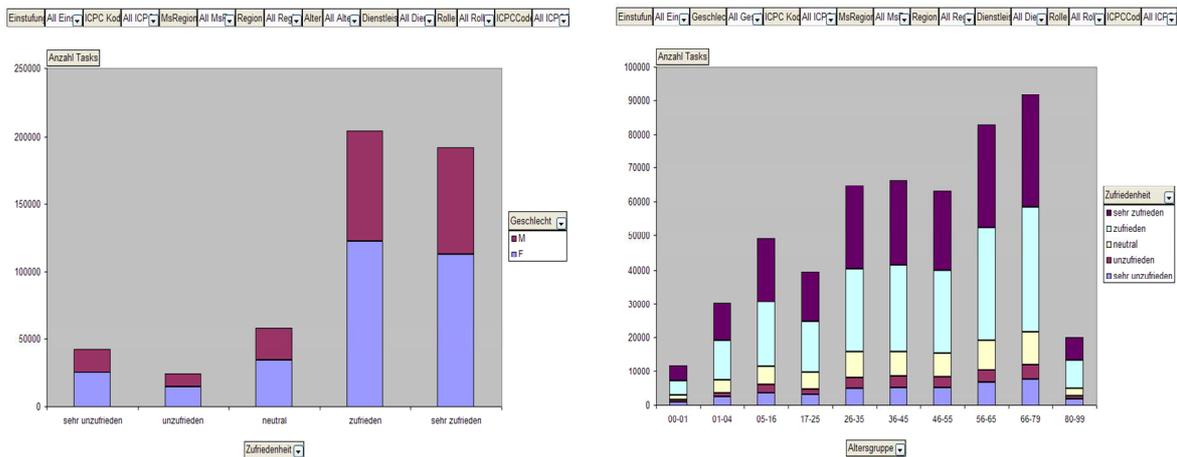


Abb. 5.18: Abhängigkeit der Zufriedenheit der Patienten/Versicherten von Geschlecht und Altersgruppe

- Es existiert kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Zufriedenheit der Patienten/Versicherten und der Altersgruppe: Bei allen Altersgruppen weist die Zufriedenheit ungefähr dasselbe Muster auf.

Es können vielfältige und unterschiedliche Auswertungen erstellt werden. Es existieren zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten der verschiedenen Dimensionen, Grafiktypen und anwendbaren Einschränkungskriterien (Filter). Es liegt am Benutzer, die für ihn am aussagestärksten Auswertungen zu erstellen und zu entscheiden, wie die zur Verfügung stehenden Informationen verwendet werden sollen (siehe Abschnitt 5.2).

5.5.2 Visualisierung der Daten mittels Clustering Algorithmus

Unter Data Mining versteht man das Entdecken und Extrahieren unbekannter Informationen aus grossen Datenmengen [HK01]. Data Mining ist ein interdisziplinäres Feld, das Konzepte und Methoden aus der Statistik, maschinelles Lernen, Datenbank-Technologien, künstliche Intelligenz und Visualisierungstechniken vereint. Zu den Data Mining Methoden gehören u.a. Assoziationsregeln, Entscheidungsbäume, Clustering, Neuronale Netzwerke und Genetische Algorithmen.

Data Mining Algorithmen werden auch im medizinischen Umfeld eingesetzt, insbesondere in der Genforschung, bei bestimmten Krankheiten oder Arzneimitteln und in der Wirkstoff Forschung. [LT04], [KK06] und [QWCA05] beschreiben den Einsatz von Data Mining Techniken zur Entdeckung, Prognose, Erforschung bzw. Heilung von Krebs. [AT05], [HM05] und [WT04] beschäftigen sich mit dem Einsatz von Data Mining zur Überwachung der Nebenwirkungen von Medikamenten, während [RL06] Strategien zur Entdeckung natürlicher Wirkstoffe, welche zur Herstellung von Medikamenten benutzt

werden können, beschreibt. In [AC05] wird eine Attribut-Clustering-Methode zur Genen-Gruppierung und -Selektion dargestellt, und [DD06] und [MC05] beschreiben Evaluationsmethoden von Clustering Algorithmen für Gendaten bzw. Clustering Algorithmen zur Mustererkennung in Gendaten.

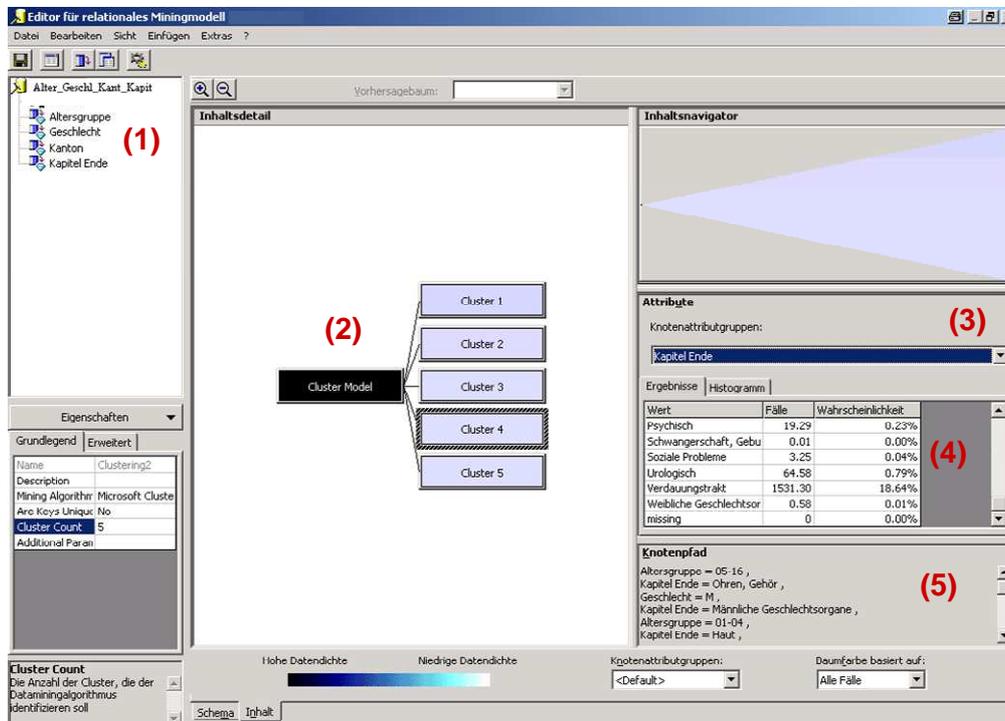


Abb. 5.19: Datenanalyse mit der Clustering Methode von Analysis Services

Im Folgenden werden die Ergebnisse, welche mit dem Clustering Algorithmus erhalten wurden, kurz beschrieben. Clustering Algorithmen werden eingesetzt, wenn vorhandene Daten in Klassen eingeteilt werden sollen. Unterschiedliche Autoren und Arbeiten behandeln die verschiedenen Clustering Algorithmen sowie Methoden zur Verbesserung der Clustering Algorithmen, der erhaltenen Ergebnisse und zu deren Darstellung. Hier wurde der Clustering Algorithmus, der im Analysis Services von Microsoft SQL Server implementiert ist, verwendet. Um aussagekräftige Auswertungen der Daten zu erstellen, ist eine intensive Auseinandersetzung mit Data Mining Algorithmen und die Darstellung der Ergebnisse notwendig, was aber nicht das Ziel dieser Arbeit war; das hier aufgezeigte Beispiel soll lediglich auf die Potentiale von Data Mining bzw. Clustering für die Datenanalyse hinweisen.

Folgende Attribute wurden bei der Bildung der Cluster verwendet: Altersgruppe, Geschlecht, Kanton und Kapitel (siehe (1) in Abb. 5.19). Es wurden 5 Clusters gebildet. Beim Auswählen eines Cluster (siehe (2) in Abb. 5.19) werden die Daten und die Prozente

| Cluster 1 | | | | |
|---------------|-------------|----------------|------------------|---------|
| Altersgruppe: | Geschlecht: | Kanton: | Kapitel: | |
| 36-45 12,13 % | F 56,18 % | Bern 18,64 % | Bewegungsapparat | 39,74 % |
| 46-55 14,43 % | M 43,82 % | Zürich 28,90 % | Kreislauf | 12,92 % |
| 56-65 21,61 % | | | Verdauung | 13,74 % |
| 66-79 28,44 % | | | | |

| Cluster 2 | | | | |
|---------------|-------------|----------------|----------------------|---------|
| Altersgruppe: | Geschlecht: | Kanton: | Kapitel: | |
| 26-35 15,50 % | F 70,88 % | Aargau 10,25 % | Bewegungsapparat | 40,02 % |
| 36-45 19,21 % | M 29,12 % | Bern 10,33 % | Haut | 12,44 % |
| 46-55 18,70 % | | Zürich 29,50 % | Neurologische Probl. | 10,13 % |
| 56-65 21,20 % | | | | |
| 66-79 15,27 % | | | | |

| Cluster 3 | | | | |
|---------------|-------------|----------------|-------------------|---------|
| Altersgruppe: | Geschlecht: | Kanton: | Kapitel: | |
| 17-25 15,45 % | F 82,15 % | Bern 17,58 % | Atemwege | 11,93 % |
| 26-35 29,40 % | M 17,74 % | Zürich 35,47 % | Bewegungsapparat | 13,90 % |
| 36-45 18,53 % | | | Haut | 14,22 % |
| | | | Verdauungsapparat | 20,91 % |

| Cluster 4 | | | | |
|---------------|-------------|----------------|-------------------|---------|
| Altersgruppe: | Geschlecht: | Kanton: | Kapitel: | |
| 01-04 15,25 % | F 38,03 % | Aargau 12,71 % | Atemwege | 13,53 % |
| 05-16 28,77 % | M 61,95 % | Bern 14,87 % | Bewegungsapparat | 12,62 % |
| 26-35 15,52 % | | Zürich 26,60 % | Haut | 19,58 % |
| 36-45 13,76 % | | | Ohren/Gehör | 13,14 % |
| | | | Verdauungsapparat | 18,64 % |

| Cluster 5 | | | | |
|---------------|-------------|----------------|-------------------|---------|
| Altersgruppe: | Geschlecht: | Kanton: | Kapitel: | |
| 01-04 27,53 % | F 50,05 % | Bern 15,56 % | Allgemeines | 23,65 % |
| 05-16 12,80 % | M 49,95 % | Waadt 10,84 % | Atemwege | 24,43 % |
| 26-35 12,00 % | | Zürich 28,76 % | Haut | 17,26 % |
| | | | Verdauungsapparat | 19,05 % |

Abb. 5.20: 5 Cluster zur Datenanalyse

ihrer Zugehörigkeit zum entsprechenden Cluster aufgezeigt ((3) (4) (5) in Abb. 5.19): in (3) kann ein Attribut ausgewählt werden, und in (4) können die Werte des entsprechenden Attributs mit den Zugehörigkeitsprozenten zum entsprechenden Cluster visualisiert werden. In (5) werden alle Attribute mit ihren Werten und den Zugehörigkeitsprozenten zum Cluster aufgeführt. Je weniger Attributwerte ein Cluster enthält und je grösser die entsprechenden Zugehörigkeitsprozente der Attributwerte sind, desto homogener sind die Clusters, d.h. der Cluster wird von einer bestimmten Anzahl von Attributwerten vollständig charakterisiert. In Abbildung 5.20 wurden für jeden Cluster nur die Attributwerte mit den höchsten Häufigkeiten abgebildet. Cluster 1 z.B. enthält Daten hauptsächlich zu den Altersgruppen 36-45, 46-55, 56-65 und 66-79; die Anzahl der Frauen ist grösser als die Anzahl der Männer, und die häufigsten Beschwerden betreffen den Bewegungsapparat, die Verdauung und den Kreislauf.

Um gute Ergebnisse zu erhalten, ist eine Auseinandersetzung mit Data Mining Algorithmen und die Darstellung der Ergebnisse notwendig. Weiterhin spielen Datenqualität und Verständnis der Daten sowie die Zusammenhänge zwischen den Daten eine wichtige Rolle.

Mit Hilfe von Data Mining können neue Informationen oder Zusammenhänge zwischen den Daten entdeckt werden; es geht dabei oft um Personendaten, Datenschutz und Gewährleistung der Privatsphäre sind in diesem Zusammenhang besonders wichtig.

5.5.3 Visualisierung der Daten mittels ICPC Code View

Eine andere Visualisierungsmöglichkeit medizinischer Daten wird von Lévy et al. vorgeschlagen. In [L04] beschreibt Lévy eine Methode, den sogenannten Case View, zur Visualisierung der Aktivitäten von Spitälern oder bestimmter Abteilungen eines Spitals. In [L05] beschreiben Lévy et al. die ICPCview Methode, welche ein Spezialfall der Case-View-Methode ist und mittels welcher ICPC-Codes visualisiert werden.

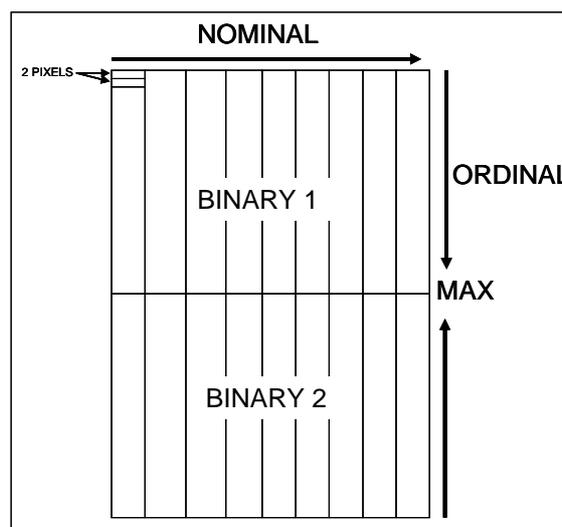


Abb. 5.21: Die drei Kriterien der generalisierten Case-View-Methode (in Anlehnung an [Le04])

Die Hauptidee ist die Zuordnung einer Informationsentität zu einem Pixel. Die Darstellung aller Informationsentitäten in Form von Pixeln ergeben den generalisierten Case View. Die Methode besteht aus zwei Schritten: Im ersten Schritt wird ein sogenannter „Reference Frame“ definiert, und die Pixel werden nach drei Kriterien zugeordnet. Ausserdem muss vom Benutzer eine Farbenskala definiert werden, die von den vorhandenen Datenwerten abhängt. Mit Hilfe des „Reference Frame“ und der definierten Farbenskala werden im

zweiten Schritt die Daten, entsprechend den drei Kriterien, visualisiert. Je dunkler der Farbton ist, desto grösser ist der dargestellte Wert.

Die drei Kriterien sind (siehe Abb. 5.21):

- ein binäres Kriterium, welches die Aufteilung des Reference Frame in zwei Bereiche ermöglicht;
- ein nominales Kriterium, welches ein Attribut der Informationsentitäten ist; die Attributwerte werden als Spalten dargestellt;
- ein ordinales Kriterium, d.h., die Daten können geordnet werden, es existiert zwischen ihnen eine „kleiner-gleich“-Beziehung. In [L04] und [L05] wird für beide der binären Kriterien eine absteigende Sortierung der Werte, beginnend ab der Symmetrielinie, vorgeschlagen.

Das ordinale Kriterium enthält die eigentlichen Daten, welche visualisiert und analysiert werden, das binäre und nominale Kriterium sind die Analyse Kriterien.

Basierend auf dem Case View, welches von Levy et al. vorgeschlagen wurde, wurde das sogenannte ICPC Code View entwickelt. Dabei werden ICPC-Codes in Abhängigkeit von verschiedenen binären Kriterien dargestellt. Für die hier durchgeführten Datenanalysen müssen die ICPC-Codes in den verschiedenen Auswertungen dieselbe Position einnehmen. Aus diesem Grund wurde auf die absteigende Sortierung der Datenwerte verzichtet. Dadurch können die Kennzahlenwerte für die ICPC-Codes in den verschiedenen Auswertungen auf einfache Weise miteinander verglichen werden.

Der entwickelte Algorithmus liest die Daten aus der Pivot-Tabelle des Excel Front End. Data Warehouse Operationen können im Excel Front End durchgeführt werden, und die Daten werden als ICPC-Code-Darstellung visualisiert. Das entwickelte Tool (siehe Abschnitt 6.2) ermöglicht eine einfache Darstellung der ICPC-Codes, abhängig von verschiedenen Kriterien. Es können verschiedene Dimensionswerte als binäres Kriterium verwendet werden. Weiterhin kann das binäre Kriterium für bestimmte Attributwerte (Filtering) betrachtet werden. Die Darstellung der ICPC-Codes, welche von Lévy et al. vorgeschlagen wird, ist eine statische Darstellung, d.h. die Daten, welche dargestellt werden sollen, müssen in die Applikation importiert werden und können erst dann grafisch dargestellt werden. Möchte man das binäre Kriterium verändern, so müssen zuerst die neuen Daten beschaffen, in die Applikation importiert und schliesslich grafisch dargestellt werden. Bei der hier dargestellten Lösung, welche im Oktober auf der „WONCA Europe

2007“ Konferenz in Paris präsentiert wurde [IM07], werden die Daten dynamisch dargestellt: Sie werden mittels des Excel Front End aus dem Data Warehouse gelesen und grafisch dargestellt. Attribute können verändert werden, die Daten für bestimmte Attribute eingegrenzt und verschiedene Kennzahlen dargestellt werden.

In Abbildung 5.22 ist die Kontaktanzahl für die Dienstleistungen medizinisches Wissen und Telefontriage für die einzelnen Kodierungen dargestellt. Die dunkleren Farben bedeuten eine grössere Kontaktanzahl. Abbildung 5.22 ermöglicht folgende Schlussfolgerungen:

- Die Telefontriage wird öfter als medizinische Informationen beansprucht;
- Die häufigsten Anfragen bei der Telefontriage betreffen Bewegungsapparat, Haut, Ohren/Gehör und Verdauungstrakt;
- Die meisten Fragen im Bereich Bewegungsapparat beziehen sich auf Rücken (L01), Nacken (L02), Brust (L04), Hände und Finger (L12);
- Was die Haut angeht, klagt man am häufigsten über Schwellungen (S04), Ausschlag (S06, S07) und Insektenbiss (S12);
- Im Ohren-/Gehörbereich betreffen die meisten Fragen Ohrenschmerzen (H01);
- Beim Verdauungstrakt kommen am häufigsten Beschwerden bezüglich Schmerzen im Abdomen oder Oberbauch (D01, D02), Erbrechen (D10) und Durchfall (D11) vor;
- Medizinische Fragen werden am meisten zu Pharmaka (R50), Medikation/Behandlung Bewegungsapparat (L3) und Medikation/Behandlung Haut gestellt. Eine weitere Schlussfolgerung ist, dass medizinische Fragen mehr Themen (ICPC-Codes) betreffen als Telefontrialogen.

Anstelle des binären Kriteriums Telefontriage/medizinisches Wissen können z.B. Männer/Frauen betrachtet werden (siehe Abb. 5.23). Dabei lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Frauen haben mehr medizinische Anliegen als Männer. Die meisten Anliegen betreffen Bewegungsapparat, Atemwege, Haut und Verdauungstrakt;
- Die meisten Fragen zum Bewegungsapparat betreffen Füße/Zehen (L17), Knie (L15), Beine/Oberschenkel (L14) und Rücken (L02);
- Im Falle der Atemwege kommen die meisten Beschwerden zu Hals/Rachen (R21) und Husten (R05). Die häufigsten Hautbeschwerden betreffen Ausschläge (S06), und beim Verdauungstrakt handelt es sich am häufigsten um Schmerzen im Abdomen (D01);
- Männer haben die meisten Fragen zu Husten (R05) und Nacken (L02);

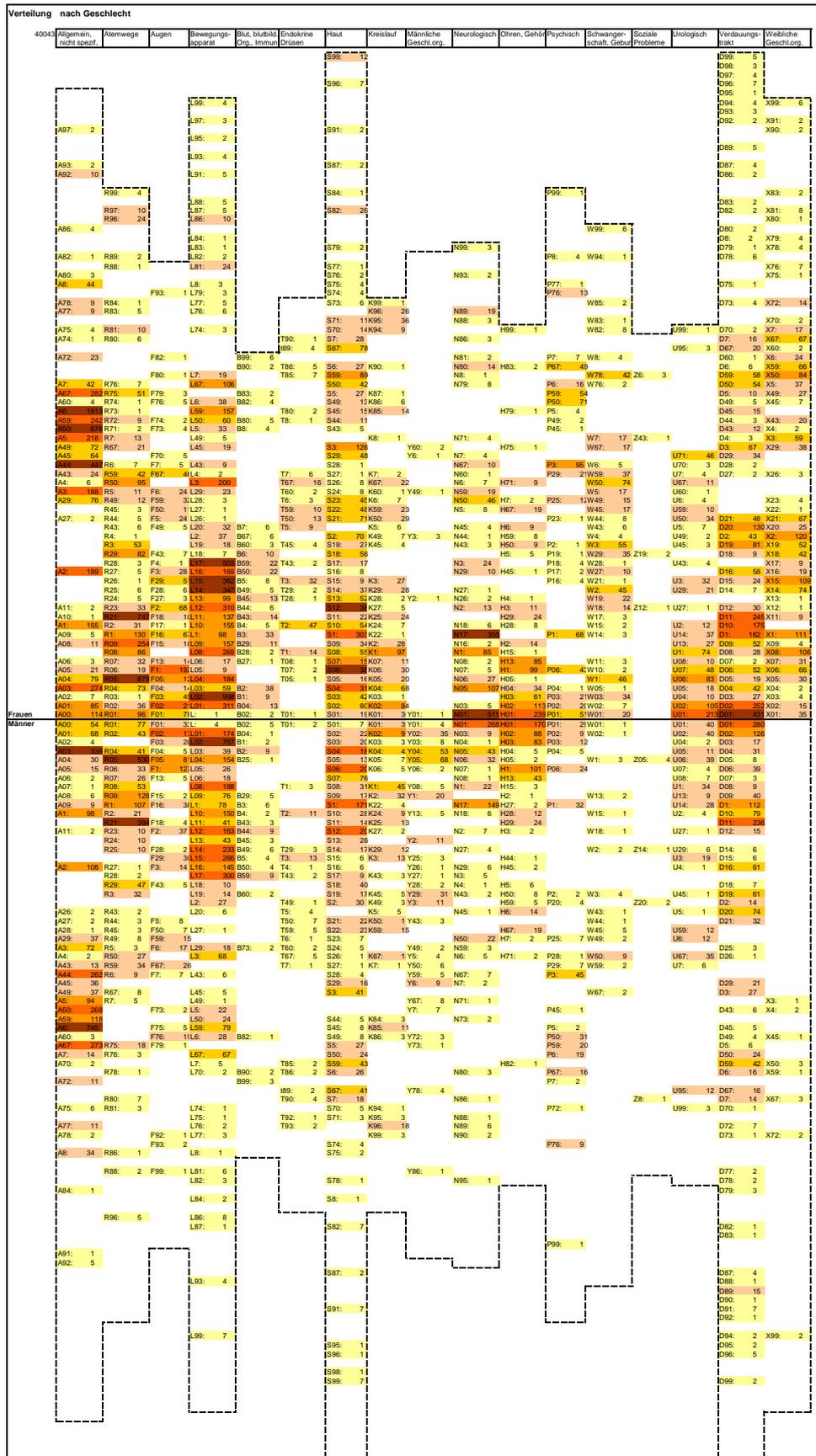


Abb. 5.24: Kontakte nach ICDK Kodierung und Geschlecht, für die Altersgruppe 36-45

- Weiterhin kann festgestellt werden, dass Frauen Fragen und Beschwerden zu mehr Themen (ICPC-Codes) als Männer haben.

Die Verteilung der ICPC-Codes für Frauen und Männer kann nur für ein bestimmtes Merkmal, z.B. eine bezogene Dienstleistung, eine bestimmte Region oder Altersgruppe, betrachtet werden. In Abbildung 5.24 ist die Anzahl der Kontakte nach ICPC-Kodierung und Geschlecht für die Altersgruppe 36-45 dargestellt. Folgende Schlussfolgerungen ergeben sich aus Abbildung 5.24:

- Es existieren weniger ICPC-Codes als bei der Betrachtung der Kontaktanzahl für alle Altersgruppen, was gut nachvollziehbar ist, da bestimmte Beschwerden/Fragen nur bei bestimmten Altersgruppen erscheinen;
- Auch bei dieser Altersgruppe kontaktieren Frauen das MCC häufiger als Männer. Die häufigsten Fragen/Beschwerden der Frauen in dieser Altersgruppe betreffen Rachen/Hals (R21), Husten (R05), Füße/Zehen (L17), Knie (L15), Beine/Oberschenkel (L14), Rücken (L02), Insektenbiss/-Stich (S12), Ausschläge (S06), Vertigo/Benommenheit (N17), Kopfschmerzen (N01) und Schmerzen im Abdomen (D01). Männer in dieser Altersgruppe haben die meisten Beschwerden bezüglich Rachen/Hals (R21), Husten (R05) oder Rücken (L02).

Es sind unterschiedliche Auswertungen möglich: Es können eine andere oder mehrere Altersgruppen ausgewählt werden; es können andere oder zusätzliche Filterungskriterien gewählt werden; oder es können, wie bereits erwähnt, unterschiedliche Dimensionswerte als binäres Kriterium verwendet werden.

5.5.4 Visualisierung der Daten mittels DWMap

Verschiedene Kennzahlen wie Anzahl Kontakte, Anzahl Patienten/Versicherte oder Anzahl bezogene Dienstleistungen können auf der Schweizer Landkarte dargestellt werden. Die Darstellung der Daten auf einer Karte gibt einen schnellen Überblick über die Verteilung der analysierten Kennzahl. So wird z.B. in [WT06] die Alterung der bayerischen Ärzte zwischen 1999 und 2003 auf einer bayerischen Karte betrachtet.

Um die Daten auf der Karte darzustellen, müssen sie bei der Applikation DWMap kantons- oder sprachregionen bezogen sein. Ist der Benutzer nur an bestimmten Attributwerten interessiert, können die Daten durch Slicing bzw. Dicing entsprechend dargestellt werden.

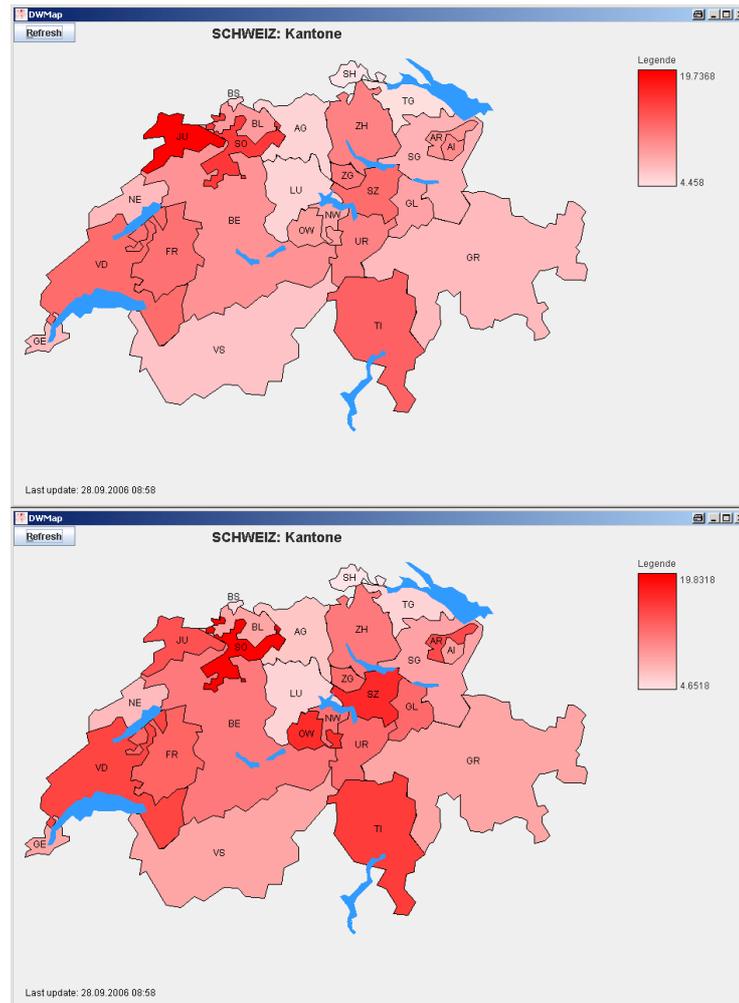


Abb. 5.25: Nutzungsraten zu zwei verschiedenen Zeitpunkten

Die Werte der ausgewählten Kennzahl werden durch unterschiedliche Farbintensitäten dargestellt. So steht Dunkelrot für den Maximal- und Weiss für den Minimalwert. Durch die Verwendung verschiedener Intensitäten derselben Farbe kann sich der Benutzer schnell und intuitiv ein Gesamtbild der Verteilung der Kennzahlenwerte auf die Schweizer Kantone oder Sprachregionen machen. Für ein MCC kann z.B. untersucht werden, ob benachbarte Kantone existieren, die eine hohe Nutzungsrate aufweisen oder ob Nutzungsraten zeitabhängig sind (Abb. 5.25).

Auswertungen, welche mit anderen grafischen Darstellungen, z.B. Balken- oder Kuchendiagramm, möglich sind, können auch mit dieser Darstellung vorgenommen werden. Durch Vergleich von Nutzungsraten für verschiedene Monate können zeitbezogene Änderungen festgestellt werden. In Abhängigkeit von den ausgewählten Filtern muss die Frage gestellt werden, warum eine Dienstleistung unterschiedlich bezogen wird oder warum das MCC zu einer bestimmten Beschwerde häufiger kontaktiert wird. Es

kann sich um normale, z.B. jahreszeitbezogene Fluktuationen oder Zufälligkeiten handeln. Sind die Unterschiede zu den anderen Kantonen gross oder nicht nachvollziehbar, müssen diese Schwankungen näher untersucht werden.

Es wurden hier mögliche Visualisierungen und Auswertungen der Daten aufgezeigt. Der Benutzer muss je nach seinem Informationsbedarf die für ihn aussagekräftigsten Auswertungen definieren, ohne dabei den Datenschutz oder die Privatsphäre einzelner Personen zu verletzen (siehe Abschnitt 2.3).

Nachdem in diesem Abschnitt die Anforderungen an das MCC Data Warehouse beschrieben, das Modell und Schema entwickelt und mögliche Auswertungen der Data Warehouse Daten aufgezeigt wurden, wird im nächsten Kapitel die Implementierung des MCC Data Warehouse beschrieben.

IMPLEMENTIERUNG

- 6.1 VON DEN DATENQUELLEN ZU DEN DATA CUBES
 - 6.1.1 Datenquellen, Datenbeschaffungsbereich und Datenübertragung
 - 6.1.2 Analysis Services
 - 6.1.3 Data Warehouse Datenbank
 - 6.1.4 Data Warehouse Modell Implementierung
 - 6.2 EXCEL FRONT END
 - 6.3 SYSTEMANFORDERUNGEN
 - 6.4 STÄRKEN UND SCHWÄCHEN
-

6.1 VON DEN DATENQUELLEN ZU DEN DATA CUBES

Zu den Zwecken der Data Warehouse Architektur (siehe Abb. 6.1) gehören nach [BG01]:

- Vergleiche zwischen Extraktions-, Transformations-, Lade-, Speicherungs- und Analysewerkzeugen verschiedener Data Warehouse Systeme sowie das Aufzeigen der Stärken und Schwächen, Vorteile und Nachteile verschiedener Data Warehouse Systeme;
- Die Data Warehouse Architektur dient der konkreten Implementierung des Data Warehouse;
- Festlegen der Verantwortlichkeiten für die Implementierung bestimmter Komponenten.

6.1.1 Datenquellen, Datenbeschaffungsbereich und Datenübertragung

Datenquellen

Aus Datenschutz- und Datensicherheitsgründen wurde für jeden Vertragspartner des MCC eine separate Datenbank definiert: DB1, DB2 ... DBn. In jeder Datenbank werden nur die Informationen zu den Patienten/Versicherten, die durch den jeweiligen Vertragspartner berechtigt sind, die Dienstleistungen des MCC kostenlos zu beanspruchen, festgehalten. Jede Datenbank enthält Patienten-/Versichertenstammdaten und Informationen zu den

Versicherungsoptionen der Patienten/Versicherten; diese Daten werden dem MCC von den Vertragspartnern zur Verfügung gestellt. Weiterhin werden in den Datenbanken Prozessdaten, welche durch die Kontaktaufnahme der Patienten/Versicherten mit dem MCC entstehen, gespeichert. Die Datenbanken DB1, DB2 ... DBn haben dasselbe Datenmodell, was die Integration der Daten aus diesen operativen Datenbanken in die Data Warehouse Datenbank vereinfacht.

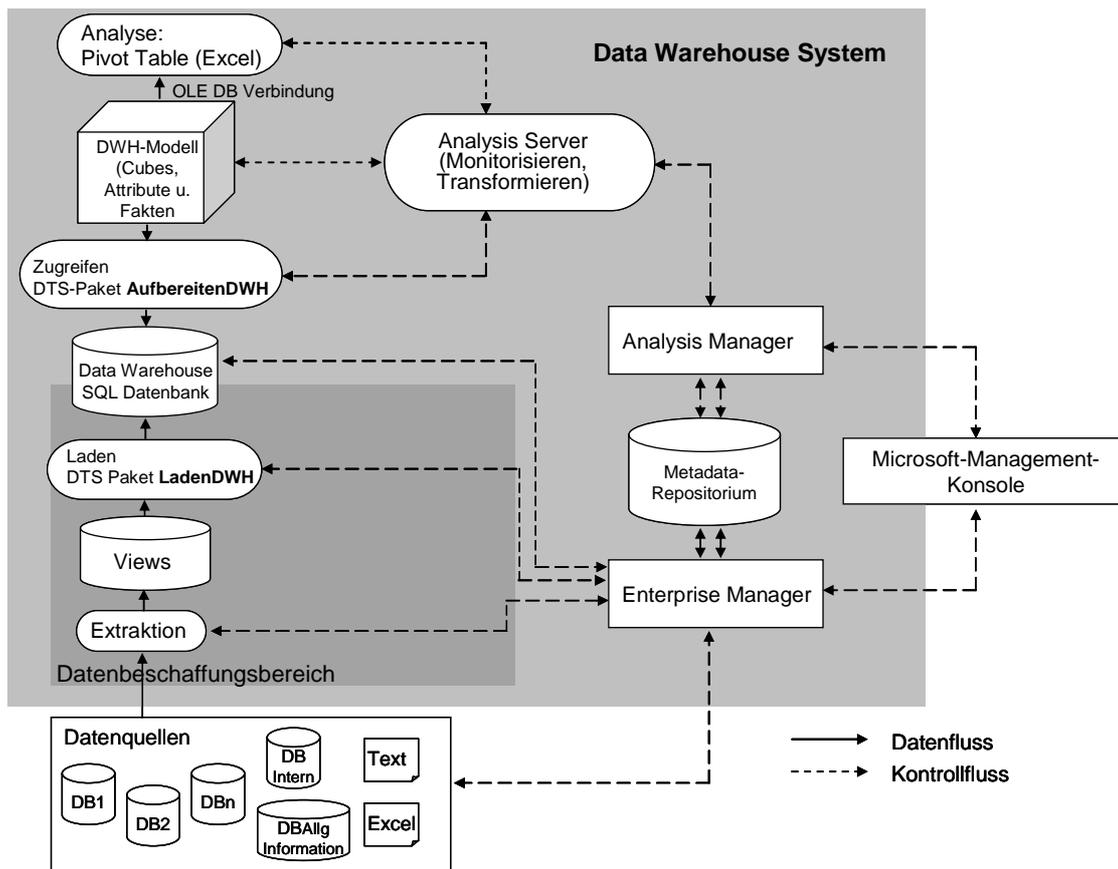


Abb. 6.1: Data Warehouse Architektur (in Anlehnung an [BG04])

Weiterhin existiert eine Datenbank – DBAllgInformation, welche allgemeine Informationen zu den Vertragspartnern und den Prozessabläufen, Konfigurationen und Kodierungen enthält.

Die Datenbank DBIntern enthält allgemeine Informationen zu den Prozessen und Stammdaten über die Gesundheitsberaterinnen – wie Name, Gruppeneinteilung, Fähigkeiten und Informationen zu deren Arbeitsablauf –, Einloggzeit, Projektarbeit, Teamarbeit, Gesprächszeit etc.

Weiterhin werden Informationen aus anderen Quellen integriert – vom Bundesamt für Statistik oder der Post, welche als Text- oder Exceldateien zur Verfügung stehen. Diese

werden in die SQL-Datenbank StatInfo importiert und aufbereitet, so dass sie zu einem späteren Zeitpunkt benutzt werden können.

Datenbeschaffungsbereich

Im Datenbeschaffungsbereich findet das Extrahieren, Transformieren und Laden der Daten statt, Prozesse, welche in der Fachliteratur als ETL Prozesse²² bezeichnet werden.

Um die im Data Warehouse notwendigen Daten zu beschaffen, werden die entsprechenden Daten aus den operativen Datenbanken extrahiert, transformiert und, falls notwendig, aggregiert.

In einem ersten Schritt werden die Daten aus den vertragspartnerspezifischen Datenbanken mit den Daten aus den Datenbanken DBAllgInformation und DBIntern verknüpft. Die Daten werden als Views zur Verfügung gestellt und sind weiterhin vertragspartnerspezifisch vorhanden. Die Views haben eine ähnliche Struktur wie die Tabellen der Data Warehouse Datenbank; während in den operativen Datenbanken die Daten prozessorientiert sind, sind die Daten der Views analyseorientiert, was einen einfachen Zugriff auf die Daten ermöglicht. Mittels der Views ist ein Zugriff auf die aktuellsten Daten möglich; im Data Warehouse werden die Daten periodisch übertragen. Da es sich um Views handelt, wird kein physischer Speicherplatz verwendet.

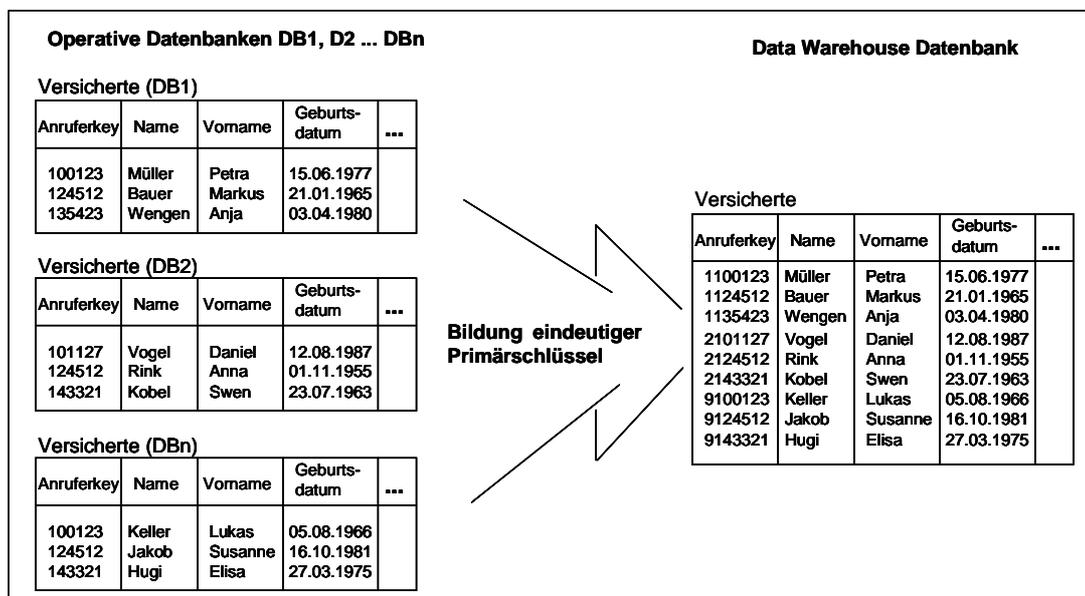


Abb. 6.2: Eindeutige Primärschlüssel

²² ETL = Extracting, Transforming, Loading.

Beim Extrahieren der Daten aus den operativen Tabellen finden folgende Transformationen statt:

- *Bildung eindeutiger Schlüssel:* Die Tabellen der operativen Datenbanken verfügen über Primärschlüssel, welche die eindeutige Identifizierung der Datensätze innerhalb der jeweiligen Datenbank sicherstellen. Die Datenbanken haben dasselbe Datenmodell, und die Eindeutigkeit der Datensätze wird innerhalb der Datenbank gewährleistet. Werden die Daten aus verschiedenen Datenbanken in die Data Warehouse Datenbank integriert, verlieren die Schlüssel ihre Eindeutigkeit. Aus diesem Grund müssen den Datensätzen neue Primärschlüssel zugeordnet werden, so dass die Datensätze datenbankweit eindeutig sind (siehe Abb. 6.2).
- *Konvertierung von Datentypen:* Daten mit der gleichen Semantik haben in den verschiedenen Datenbanken verschiedene Datentypen und Formate. Bei der Integration in das Data Warehouse muss den Daten, welche die gleiche Tabellenspalte darstellen, derselbe Datentyp zugeordnet werden – Datentyp- und Datenformatkonvertierungen sind notwendig (siehe Abb. 6.3).

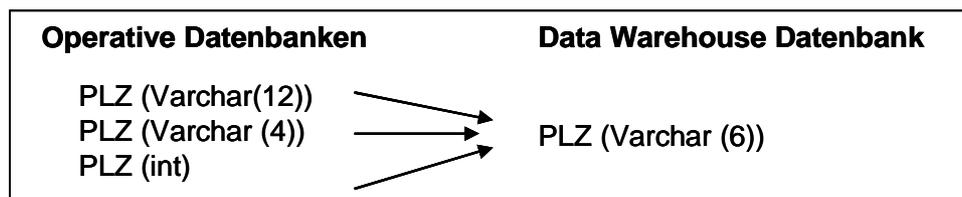


Abb. 6.3: Datentypkonvertierungen

- *Berechnung des Alters und Bildung von Altersgruppen:* In den operativen Tabellen wird das Geburtsdatum der Personen festgehalten, für das Data Warehouse ist das Alter der Person zum Zeitpunkt der Kontaktaufnahme erforderlich. Weiterhin muss jeder Person die entsprechende Altersgruppe zugeordnet werden. Die Altersgruppen wurden so definiert, dass sie aus medizinischer Sicht interessant und aussagekräftig sind (siehe Abb.6.4).

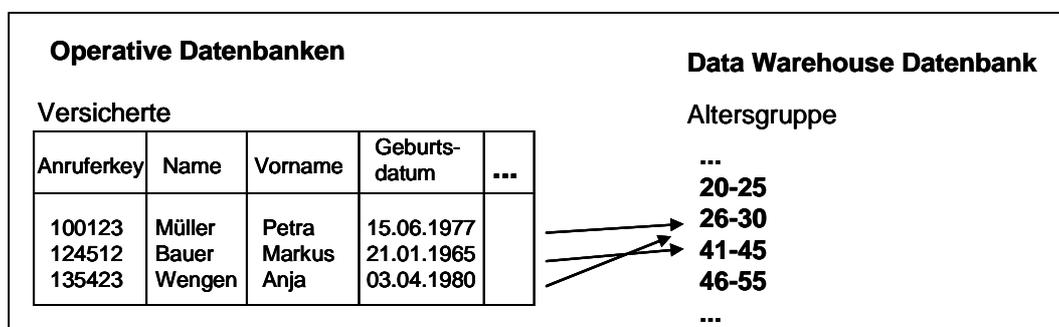


Abb. 6.4: Bildung von Altersgruppen

- *Integration der Zusatzinformationen:* Die Adressinformationen der Personen enthalten in den meisten Fällen Strasse, PLZ, Ort und Kanton. Man möchte aber auch über Informationen zur Gemeinde, Sprachregion oder Stadt/Land-Region verfügen. Informationen zur Gemeinde, PLZ, Sprachregion und Stadt/Land-Regionen sind in der StatInfo-Datenbank vorhanden. Über Gemeinde oder PLZ werden die Informationen aus der StatInfo-Datenbank mit den personenbezogenen Daten in Verbindung gebracht (siehe Abb. 6.5).

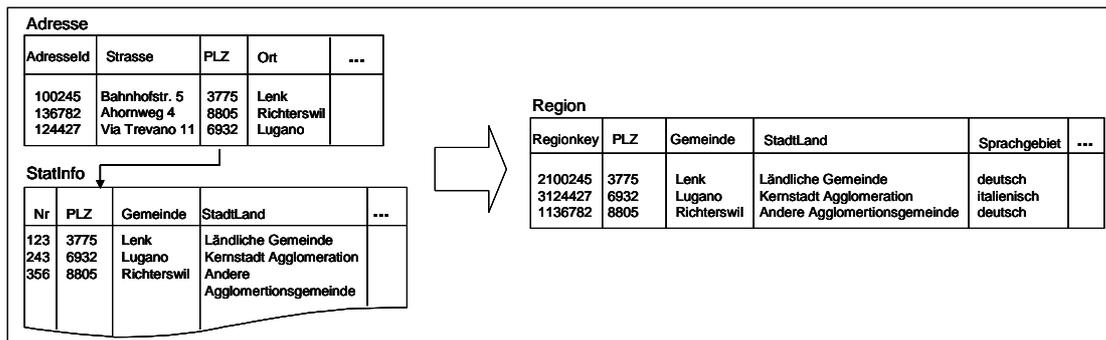


Abb. 6.5: Integration von Zusatzinformationen

Datenübertragung

Die Daten aus den operativen Datenbanken werden jede Nacht in die Data Warehouse Datenbank übertragen. Die Extraktion und Aufbereitung der Daten aus den operativen Datenbanken und die Übertragung in die Data Warehouse Datenbank finden automatisch statt. Dafür wurde ein Data Transformation Service²³ (DTS) Paket *LadenDWH* definiert, das jede Nacht automatisch durchgeführt wird. Der Ladeprozess ist inkrementell, d.h. es werden nur jene Daten übertragen, welche in den operativen Datenbanken neu hinzugekommen sind oder sich geändert haben. In diesem Paket wurde definiert, welche Quelldaten aus welchen operativen Datenbanken übertragen werden sollen und unter welchen Bedingungen. Gleichzeitig werden die Daten bereinigt und transformiert (siehe oben). Im Falle eines Fehlers bei der Datenübertragung wird der Prozess unterbrochen und rückgängig gemacht, und der Data Warehouse Administrator wird darüber per E-Mail informiert. Die Bearbeitung der Quelldaten und deren Übertragung in die Data Warehouse Datenbank wird vom Enterprise Manager koordiniert und überwacht (siehe Abb. 6.1).

²³ Microsoft SQL Server 2000 DTS ist eine grafische Umgebung, welche das Extrahieren, Transformieren und die Integration von Daten aus unterschiedlichen Quellen in eine oder mehrere Destinationen ermöglicht.

Ein zweites DTS Paket *AufbereitenDWH* ist dafür verantwortlich, dass die neu übertragenen Daten im Data Warehouse aufbereitet werden. Die Daten werden jede Nacht aus den operativen Datenbanken in die Data Warehouse Datenbank übertragen. Damit diese Daten bei den entsprechenden Dimensionen und Fakten berücksichtigt werden, müssen sie aufbereitet werden. Im *AufbereitenDWH* wurde festgelegt, welche Daten aufbereitet werden sollen: Sollen alle Daten des Data Warehouse neu aufbereitet werden oder nur die neu hinzugekommenen Daten bzw. jene, welche eine bestimmte Bedingung erfüllen? Durch *AufbereitenDWH* kommen neue Dimensions- und Faktenwerte hinzu. Wenn dieses Paket nicht existiert oder läuft, würden zwar die Daten aus den operativen Datenbanken in die Data Warehouse Datenbank importiert und vorhanden, aber nicht in den Data Cubes verfügbar sein. Bei einem Aufbereitungsfehler wird der Prozess gestoppt und rückgängig gemacht, und der Administrator erhält per E-Mail eine Fehlermeldung. *AufbereitenDWH* wird nur dann ausgeführt, wenn das Paket *LadenDWH* erfolgreich ausgeführt wurde. Für die Aufbereitung der Daten im Data Warehouse ist Analysis Server verantwortlich (siehe Abb. 6.1).

Der Ladeprozess der Daten im Data Warehouse und deren Aufbereitung wird in der Nacht durchgeführt. Einerseits ist das System dann nämlich weniger stark ausgelastet, und andererseits können die Verantwortlichen so am nächsten Morgen auf die aktuellsten Daten zugreifen.

6.1.2 Analysis Services

Die Extraktions-, Transformations- und Ladeprozesse werden vom Enterprise Manager und Analysis Manager gesteuert; für die Modellierung der Cubes, Dimensionen, Fakten und die Aufbereitung der Daten ist der Analysis Manager bzw. Analysis Server verantwortlich.

In Abbildung 6.6 ist die Architektur der Analysis Services auf Server- und Client-Seite dargestellt.

Auf Server-Seite unterstützt Analysis Services einerseits die Erstellung und Verwaltung multidimensionaler Data Cubes für das Online Analytical Processing und die Data Mining Modelle, andererseits stellt Analysis Services die multidimensionalen Daten mittels Pivot Table Service den Client-Applikationen zur Verfügung. Zu den Server-Operationen gehören:

- Erstellen und Aufbereiten der Cubes, basierend auf relationale Datenbanken;

- Speichern der Daten in multidimensionalen Strukturen (MOLAP), in relationalen Datenbanken (ROLAP) oder in einer Kombination von multidimensionalen und relationalen Strukturen (HOLAP).
- Erstellen von Data Mining Modellen, ausgehend von Cubes oder relationalen Datenbanken, für gewöhnlich in einem Data Warehouse.

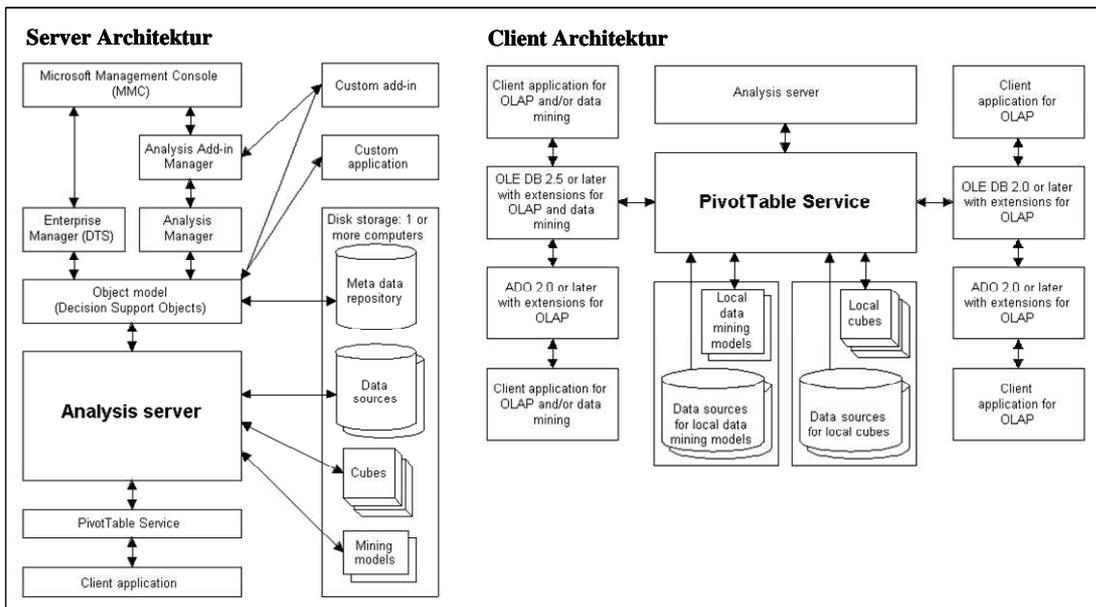


Abb. 6.6: Analysis Services: Server und Client Architektur (Quelle [SSBO])

- Speichern von Daten für Data Mining Modelle in multidimensionalen Strukturen, relationalen Datenbanken oder PMML²⁴.

Der Server speichert die Metadaten – die Informationen zur Erstellung der Cubes und der Data Mining Modelle – in einer relationalen Datenbank, dem Repository.

Die Quelldaten für multidimensionale Cubes werden in relationalen Datenbanken gespeichert, wo sie für OLAP für gewöhnlich zu einem Star-, Snowflake- oder Galaxy-Schema aufbereitet wurden (siehe Abschnitte 4.3.2 und 5.3). Analysis Services kann mit unterschiedlichen relationalen Datenbanken, welche eine ODBC²⁵- oder OLE DB²⁶-Verbindung unterstützen, arbeiten.

²⁴ Predictive Model Markup Language, ist ein standardisierter XML Format.

²⁵ Open Database Connectivity (ODBC) ist eine standardisierte Datenbankschnittstelle, mit deren Hilfe Programme unabhängig vom Datenbankmanagementsystem entwickelt werden können.

²⁶ Object Linking and Embedding Database (OLE DB) ist der Nachfolger vom ODBC und ermöglicht den Zugriff auf verschiedene Datentypen und nicht nur auf relationale Datenbanken.

Die Kontrolle des Servers ist mittels der Analysis Manager Benutzeroberfläche oder Client-Applikationen, welche mit Decision Support Objects (DSO) Objektmodell entwickelt wurden, gewährleistet. DSO überwacht die Erstellung und Verwaltung der Cubes seitens des Servers und verwaltet die Cube-Metadaten.

Pivot Table Service kommuniziert mit dem Analysis Server und stellt Schnittstellen zur Verfügung, mit deren Hilfe die Client-Applikationen auf OLAP und Data Mining Daten auf dem Server zugreifen. Die Client-Applikationen werden mit dem Pivot Table Service mittels Microsoft ActiveX® Data Objects Multidimensional (ADO MD) und OLE DB verbunden.

Pivot Table Service kann lokale Cube-Dateien erstellen, welche Daten aus einem Cube, der sich auf dem Server befindet, oder einer relationalen Datenbank enthalten. Lokale Cubes werden als multidimensionale Cube-Dateien auf dem lokalen Rechner gespeichert und können ohne Verbindung zum Server für Analysen verwendet werden.

6.1.3 Data Warehouse Datenbank

Die Daten aus den verschiedenen Views werden in eine zentrale, vertragspartnerunabhängige Datenbank abgelegt. Die prozessorientierten Daten aus den verschiedenen Datenbanken werden analyseorientiert in die Data Warehouse Datenbank integriert. Das Schema der Data Warehouse Datenbank basiert auf dem Galaxy-Schema (siehe Abb. 5.6) und ist in Abbildung 6.7 dargestellt. Für die Übertragung der Daten aus den Views in die Data Warehouse Datenbank wird das DTS Paket *LadenDWH* verwendet. Auf die Daten der Data Warehouse Datenbank werden die Fakten, Attribute und Dimensionen definiert. Das DTS Paket *AufbereitenDWH* ist für die Aufbereitung der Daten aus der Data Warehouse Datenbank zuständig (siehe Abschnitt 6.1.1).

Die Data Warehouse Datenbank enthält folgende Tabellen²⁷ (siehe Abb. 6.7):

Mandant (Mandant, Mandant_Id, DatumMandant)

Die Tabelle **Mandant** enthält die Vertragspartner, welche die Patienten/Versicherten berechtigen, die Dienstleistungen des MCC kostenlos zu beanspruchen. *Mandant* ist der Name des Vertragspartners, *Mandant_Id* der Primärschlüssel der Tabelle, und *DatumMandant* enthält das Datum der Datenübertragung in das Data Warehouse.

²⁷ Tabellennamen sind fett und Attribute kursiv geschrieben. Informationen zu den Datentypen und Datentypplängen befinden sich im Anhang 2.

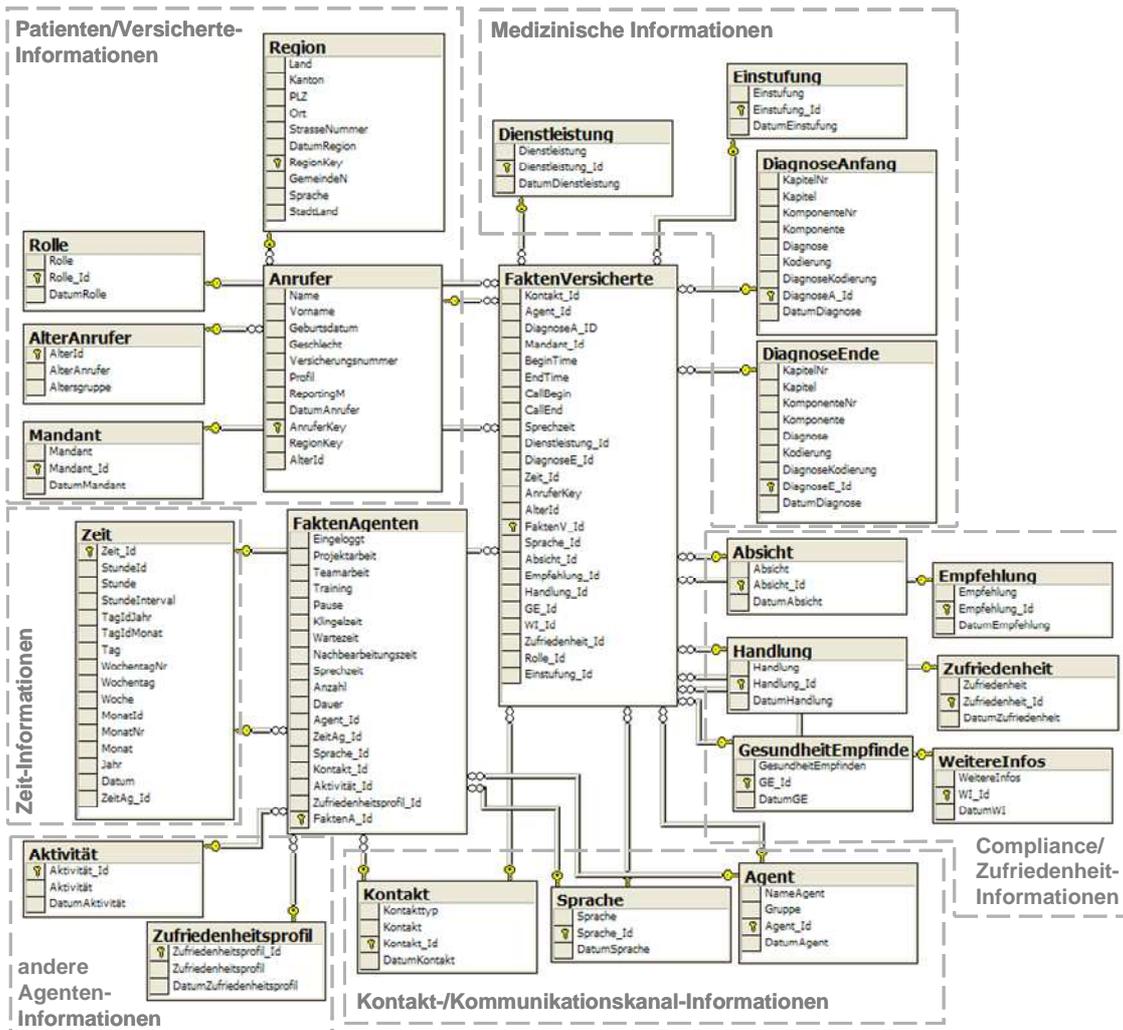


Abb. 6.7: Data Warehouse Datenbank

Anrufer (Name, Vorname, Geburtsdatum, Geschlecht, Versicherungsnummer, Profil, ReportingM, DatumAnrufer, Anruferkey, Regionkey, AlterId)

Die Tabelle **Anrufer** enthält Informationen über die Patienten/Versicherten, und zwar sowohl zu denen, welche berechtigt sind, Dienstleistungen des MCC kostenlos zu beanspruchen, sowie zu jenen, welche für die Dienstleistung bezahlen oder bezahlen sollten. Die Attribute *Name*, *Vorname*, *Geburtsdatum*, *Geschlecht*, *Versicherungsnummer* sind selbstsprechend. *Profil* ist ein Schlüssel, der aufzeigt, welche Dienstleistungen ein Patient/Versicherter kostenlos beziehen darf; *DatumAnrufer* enthält das Datum der Übertragung der Daten in das Data Warehouse, *Anruferkey* ist der Primärschlüssel der Tabelle, der die Patienten/Versicherten eindeutig identifiziert, *RegionKey* ist ein Fremdschlüssel auf der Tabelle *Region*, *AlterId* ein Fremdschlüssel auf der Tabelle *AlterAnrufer*.

AlterAnrufer (AlterId, AlterAnrufer, Altersgruppe)

Die Tabelle **AlterAnrufer** enthält Informationen zum Alter der Patienten/Versicherten; *AlterId* ist der Primärschlüssel der Tabelle, *AlterAnrufer* enthält die möglichen Alter der Patienten/Versicherten, und unter *Altersgruppe* sind die aus medizinischer Sicht interessanten Altersgruppen festgehalten.

Region (Land, Kanton, PLZ, Ort, StrasseNummer, DatumRegion, RegionKey, GemeindeN, Sprache, StadtLand)

Die Tabelle **Region** enthält die Adressinformationen der Patienten/Versicherten. Die Attribute *Land*, *Kanton*, *PLZ*, *Ort*, *StrasseNummer* sind selbstsprechend; *DatumRegion* enthält das Datum der Datenübertragung in das Data Warehouse, und *RegionKey* ist der Primärschlüssel der Tabelle. Unter *GemeindeN* wird der Name der Wohngemeinde festgehalten, *Sprache* bezieht sich auf die Sprachregion, in welcher der Patient/Versicherte wohnt, und *StadtLand* spiegelt wider, ob der Patient/Versicherte im städtischen oder ländlichen Raum wohnt.

Rolle (Rolle, Rolle_Id, DatumRolle)

In der Tabelle **Rolle** wird die Beziehung der anrufenden bzw. kontaktaufnehmenden Person zu der Person, welche das medizinische Anliegen hat, festgehalten. *Rolle* enthält die möglichen Beziehungen zum Patienten/Versicherten: Mutter, Vater, Ehepartner, Kind, erkrankte Person etc. *Rolle_Id* ist der Primärschlüssel der Tabelle, und *DatumRolle* enthält das Datum der Datenübertragung in die Dimensionstabelle.

DiagnoseEnde (KapitelNr, Kapitel, KomponenteNr, Komponente, Diagnose, Kodierung, DiagnoseKodierung, DiagnoseE_Id, DatumDiagnose)**DiagnoseAnfang** (KapitelNr, Kapitel, KomponenteNr, Komponente, Diagnose, Kodierung, DiagnoseKodierung, DiagnoseA_Id, DatumDiagnose)

Die Tabellen **DiagnoseEnde** und **DiagnoseAnfang** enthalten Informationen zur ICPC-Kodierung. In der Tabelle **DiagnoseEnde** wird die Endkodierung des Anliegens des Patienten/Versicherten festgehalten; in **DiagnoseAnfang** wird das Anliegen des Patienten/Versicherten, wie es von diesem zu Beginn des Kontakts mit dem MCC wahrgenommen wird, festgehalten. *KapitelNr*, *Kapitel*, *KomponenteNr*, *Komponente* enthalten Informationen zu den Kapiteln bzw. Komponenten der ICPC-Kodierung (siehe Abschnitt 3.2.3). *Kodierung* stellt den ICPC-Code dar, *Diagnose* enthält die detaillierte Beschreibung des entsprechenden ICPC Codes, *DiagnoseKodierung* ist die zusammengeführte Information aus *Diagnose* und *Kodierung*, *DiagnoseE_Id* und

DiagnoseA_Id sind die entsprechenden Primärschlüssel, und *DatumDiagnose* hält das Datum fest, an dem die Daten in das Data Warehouse übertragen wurden.

Dienstleistung (Dienstleistung, Dienstleistung_Id, DatumDienstleistung)

Die Tabelle **Dienstleistung** enthält Informationen zu den angebotenen Dienstleistungen des MCC. *Dienstleistung* bezeichnet die angebotene Dienstleistung, *Dienstleistung_Id* ist der Primärschlüssel, und *DatumDienstleistung* enthält das Datum der Datenübertragung in das Data Warehouse.

Einstufung (Einstufung, Einstufung_Id, DatumEinstufung)

Unter *Einstufung* wird die Dringlichkeit der Beschwerde festgehalten, d.h. was der Agent dem Patienten/Versicherten bezüglich des weiteren Vorgehens empfohlen hat. *Einstufung_Id* ist der Primärschlüssel der Tabelle und *DatumEinstufung* enthält das Datum der Datenübertragung in die Dimensionstabelle.

Agent (NameAgent, Gruppe, Agent_Id, DatumAgent)

Die Tabelle **Agent** enthält die Informationen zu den Agenten: *NameAgent* enthält den Namen des Agenten, *Gruppe* spezifiziert die Gruppe, zu welcher der Agent gehört, *Agent_Id* ist der Primärschlüssel der Tabelle, und *DatumAgent* enthält das Datum der Datenübertragung in das Data Warehouse.

Kontakt (Kontakttyp, Kontakt, Kontakt_Id, DatumKontakt)

Die Tabelle **Kontakt** enthält Informationen zur Art des Kontakts zwischen Patient/Versichertem und MCC. Der *Kontakttyp* kann inbound oder outbound sein, und *Kontakt* spezifiziert den Kontaktkanal (Telefon, E-Mail, Internet etc.). *Kontakt_Id* ist der Primärschlüssel, und *DatumKontakt* enthält das Datum der Datenübertragung in das Data Warehouse.

Zeit (Zeit_Id, StundeId, Stunde, StundeInterval, TagIdJahr, TagIdMonat, Tag, WochentagNr, Wochentag, Woche, MonatNr, Monat, Jahr, Datum, ZeitAg_Id)

Die Tabelle **Zeit** enthält die Daten, welche für die Zeitdimension notwendig sind. *Zeit_Id* ist der Primärschlüssel der Tabelle, *ZeitAg_Id* ist notwendig, um die FaktenAgenten-Tabelle mit der Tabelle Zeit zu verbinden, die anderen Attribute sind selbstsprechend.

Sprache (Sprache, Sprache_Id, DatumSprache)

Die Tabelle **Sprache** enthält Informationen über die Sprache, in welcher der Kontakt zwischen Patienten/Versichertem und MCC/Agent stattfand.

Absicht (Absicht, Absicht_Id, DatumAbsicht)

In der Tabelle **Absicht** wird festgehalten, was die Absicht des Patienten/Versicherten bezüglich seines medizinischen Anliegens vor der Kontaktaufnahme mit dem MCC war.

Empfehlung (Empfehlung, Empfehlung_Id, DatumEmpfehlung)

In der Tabelle **Empfehlung** wird festgehalten, was dem Patienten/Versicherten beim letzten Kontakt empfohlen wurde.

Handlung (Handlung, Handlung_Id, DatumHandlung)

Die Tabelle **Handlung** hält fest, wie der Patient/Versicherte nach dem Kontakt mit dem MCC gehandelt hat.

Zufriedenheit (Zufriedenheit, Zufriedenheit_Id, DatumZufriedenheit)

Die Tabelle **Zufriedenheit** enthält Informationen bezüglich der Zufriedenheit der Patienten/Versicherten mit dem Kontakt zum MCC.

GesundheitEmpfinden (GesundheitEmpfinden, GE_Id, DatumGE)

In der Tabelle **GesundheitEmpfinden** wird die persönliche Gesundheitseinschätzung des Patienten/Versicherten festgehalten.

WeitereInfos (WeitereInfos, WI_Id, DatumWI)

Die Tabelle **WeitereInfos** hält fest, ob der Patient/Versicherte weitere Informationen zu einem bestimmten Thema, einer bestimmten Dienstleistung oder bestimmten Leistungserbringern wünscht.

Sprache_Id, Absicht_Id, Empfehlung_Id, Handlung_Id, Zufriedenheit_Id, WI_Id, GE_Id sind die Primärschlüssel der entsprechenden Tabellen, und *DatumSprache, DatumAbsicht, DatumEmpfehlung, DatumHandlung, DatumZufriedenheit, DatumWI, DatumGE* stellen die Datums der Übertragung der entsprechenden Dimensionswerte in die Data Warehouse Tabellen dar.

Aktivität (Aktivität, Aktivität_Id, DatumAktivität)

Die Tabelle **Aktivität** enthält Informationen bezüglich Schulungen und Weiterbildungen, an denen die Agenten teilgenommen haben, sowie Ferien- oder Krankentage der Agenten.

Zufriedenheitsprofil (Zufriedenheitsprofil, Zufriedenheitsprofil_Id, DatumZufriedenheitsprofil)

Die Tabelle **Zufriedenheitsprofil** enthält Informationen zur Zufriedenheit der Agenten mit ihrer Arbeit im MCC bzw. Team, zu Weiterbildungsangeboten, zur Arbeits- und Ferienzeit etc.

Das Data Warehouse enthält folgende Faktentabellen:

FaktenVersicherte (Kontakt_Id, Agent_Id, DiagnoseA_Id, Mandant_Id, BeginTime, EndTime, CallBegin, CallEnd, Sprechzeit, Dienstleistung_Id, DiagnoseE_Id, Zeit_Id, AnruferKey, AlterId, FaktenV_Id, Sprache_Id, Absicht_Id, Empfehlung_Id, Handlung_Id, GE_Id, WI_Id, Zufriedenheit_Id, Rolle_Id, Einstufung_Id)

Die Tabelle **FaktenVersicherte** enthält Kontaktinformationen bezüglich der Patienten/Versicherten, aus denen medizinische Informationen abgeleitet werden. *FaktenV_Id* ist der Primärschlüssel der Tabelle, *Kontakt_Id*, *Agent_Id*, *DiagnoseA_Id*, *Mandant_Id*, *Dienstleistung_Id*, *DiagnoseE_Id*, *Zeit_Id*, *AnruferKey*, *AlterId*, *Sprache_Id*, *Absicht_Id*, *Empfehlung_Id*, *Handlung_Id*, *GE_Id*, *WI_Id*, *Zufriedenheit_Id*, *Rolle_Id* und *Einstufung_Id* sind Fremdschlüssel auf die entsprechenden Dimensionstabellen. *BeginTime*, *EndTime*, *CallBegin*, *CallEnd* enthalten Informationen über Beginn und Ende des Kontakts bzw. des Anrufes, falls der Kontakt per Telefon stattgefunden hat. Unter *Sprechzeit* wird die Länge des Kontakts festgehalten; sie wird als Differenz zwischen *BeginTime* und *EndTime* berechnet.

FaktenAgenten (Eingeloggt, Projektarbeit, Teamarbeit, Training, Pause, Klingelzeit, Wartezeit, Nachbearbeitungszeit, Sprechzeit, Anzahl, Agent_Id, ZeitAg_Id, Sprache_Id, Kontakt_Id, Aktivität_Id, Zufriedenheitsprofil_Id, FaktenA_Id)

Die Tabelle **FaktenAgenten** enthält Informationen zur Aktivität der Agenten, welche als Verwaltungsinformationen verwendet werden. *FaktenA_Id* ist der Primärschlüssel der Tabelle, *Agent_Id*, *ZeitAg_Id*, *Sprache_Id*, *Kontakt_Id*, *Aktivität_Id*, *Zufriedenheitsprofil_Id* sind Fremdschlüssel auf die entsprechenden Dimensionstabellen, unter *Eingeloggt* wird festgehalten, wie lange der Agent im System eingeloggt war, die anderen Attribute sind selbstsprechend (siehe Abschnitte 3.4 und 5.3.1).

6.1.4 Data Warehouse Modell Implementierung

Auf die Daten der Data Warehouse Datenbank wurde das Data Warehouse Modell mit Attributen, Dimensionen und Fakten implementiert. Für die Implementierung wurde Analysis Server verwendet (siehe Abb. 6.8). Als Erstes muss ein neues Projekt/eine neue

Datenbank definiert werden (siehe (1) in Abb. 6.8). Der zweite Schritt besteht in der Definition einer Datenbankverbindung (siehe (2) in Abb. 6.8).

Eine Datenbankverbindung kann zu unterschiedlichen Datenbanken definiert werden: MS-SQL-Datenbank, Access-Datenbank, Oracle-Datenbank, Paradox, dBase, Visual FoxPro etc. Im dritten Schritt muss ein neuer Cube definiert werden (siehe (3) in Abb. 6.8).

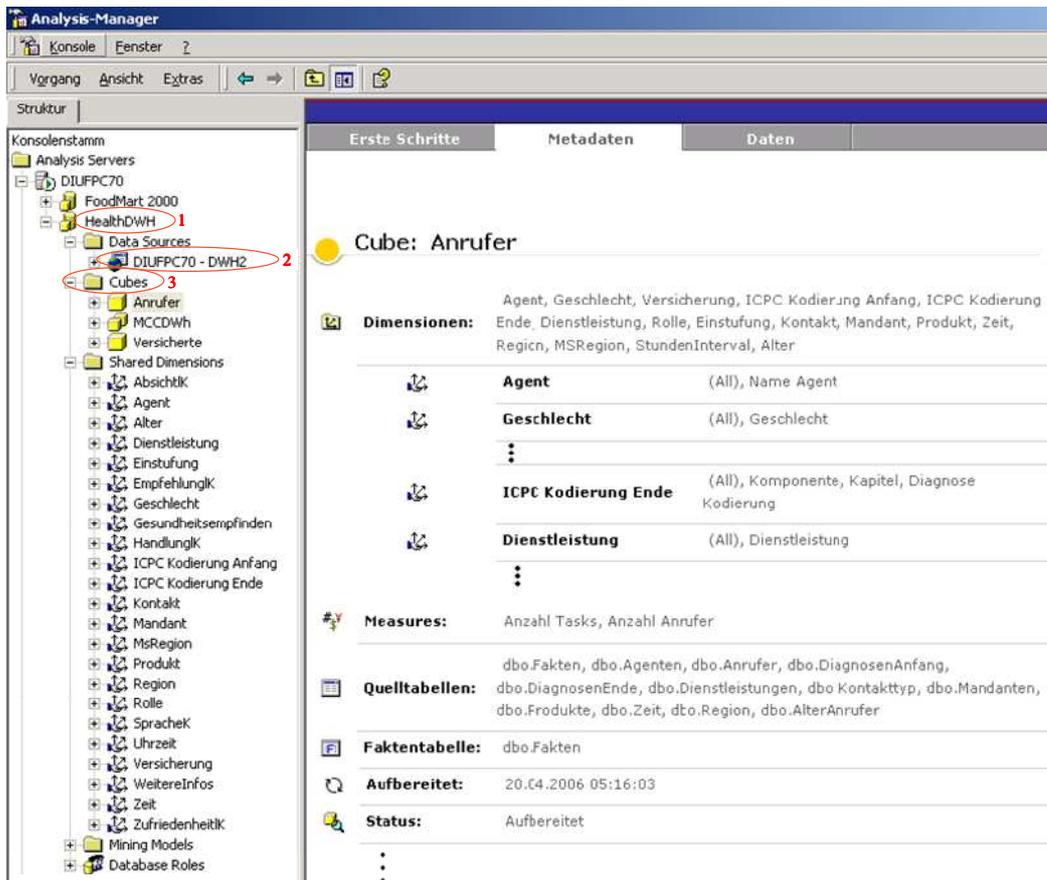


Abb. 6.8: Analysis Manager

Im entwickelten Prototyp wurden folgende Cubes definiert:

- *Anrufer*: enthält die Daten zu den Patienten/Versicherten, welche Dienstleistungen des MCC bezogen haben;
- *Versicherte*: enthält Daten zur gesamten Patienten-/Versichertenpopulation, welche berechtigt ist, Dienstleistungen des MCC kostenlos zu beziehen.
- *MCCDWh*: ist ein virtueller Cube, welcher definiert wurde, um die Daten der *Anrufer*- und *Versicherten*-Cubes zueinander in Beziehung zu setzen.

Bei der Cubes-Definition müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1) *Bestimmen der Faktentabelle*: Aus der Faktentabelle werden die Fakten definiert. Zu diesem Zeitpunkt kann nur ein Fakt definiert werden, was einen Nachteil darstellt, die weiteren Fakten können zu einem späteren Zeitpunkt definiert werden.

2) *Definition der Dimensionen*:

- Wählen des Dimensionstyps: In Abhängigkeit von der Anzahl der Dimensionstabellen, welche für die Definition einer Dimension benutzt werden, und von der Art, wie die Dimensionstabellen miteinander verknüpft sind, können verschiedene Dimensionstypen ausgewählt werden:
 - *Star Schema*: Bei der Dimensionsdefinition wird eine einzige Dimensionstabelle verwendet. Die Dimensionen ICPC-Kodierung, Dienstleistung, Kontakttyp wurden z.B. als Star-Schema definiert.
 - *Snowflake-Schema*: Für die Dimensionsdefinition werden mehrere Tabellen miteinander verbunden. So wurden z.B. für die Definition der Dimension Region die Dimensionstabellen Region und Anrufer verwendet.
 - *Parent-Child-Dimensionen* werden für die Abbildung von Organisationshierarchien (Angestellte/Manager) verwendet.
 - *Virtuelle Dimensionen* werden aus den Dimensionseigenschaften anderer Dimensionen definiert und benötigen keinen Speicherplatz.
 - *Mining Model Dimensionen* werden für Data Mining Modelle verwendet.
- Wählen der Dimensionstabelle bzw. Dimensionstabellen für die Definition der Dimension.
- Auswählen der Tabellenspalten, welche die Attribute der entsprechenden Dimension darstellen sollen. In Abhängigkeit von der Reihenfolge, in der die Attribute definiert werden, wird die Dimensionshierarchie festgelegt. Diese kann zu einem späteren Zeitpunkt geändert werden.
 - Weitere Bearbeitung und Speicherung der Dimension.
 - Die oben aufgeführten Schritte müssen für alle Dimensionen durchgeführt werden.

3) *Speicherung des Cube und Festlegung der Speicher- und Aggregationsoptionen der Daten*: Dabei wird festgelegt, wie viele Aggregationen vorberechnet und wie viele erst beim Abfragen des Cube berechnet werden sollen. Je mehr Aggregationen definiert werden, desto schneller werden die Abfragen beantwortet, gleichzeitig wird aber mehr Speicherplatz benötigt. Es ist wichtig, ein Gleichgewicht zwischen Geschwindigkeit der Abfragebeantwortung und benötigtem Speicherplatz zu finden. Nach Festlegung der Aggregations- und Speicheroptionen kann der Cube aufbereitet werden, wobei die

definierten Aggregationen, Fakten, Attribute und Dimensionen berechnet werden. Die Aufbereitungszeit des Cube hängt von der Anzahl und Komplexität der definierten Fakten, Attribute und Dimensionen, sowie von der Leistung des verwendeten Rechners ab. Wurde der Aufbereitungsprozess erfolgreich abgeschlossen, können die Daten, entweder direkt im Cube Browser des Analysis Manager oder mit Hilfe des Excel Pivot Table, abgefragt werden (siehe Abschnitt 6.2).

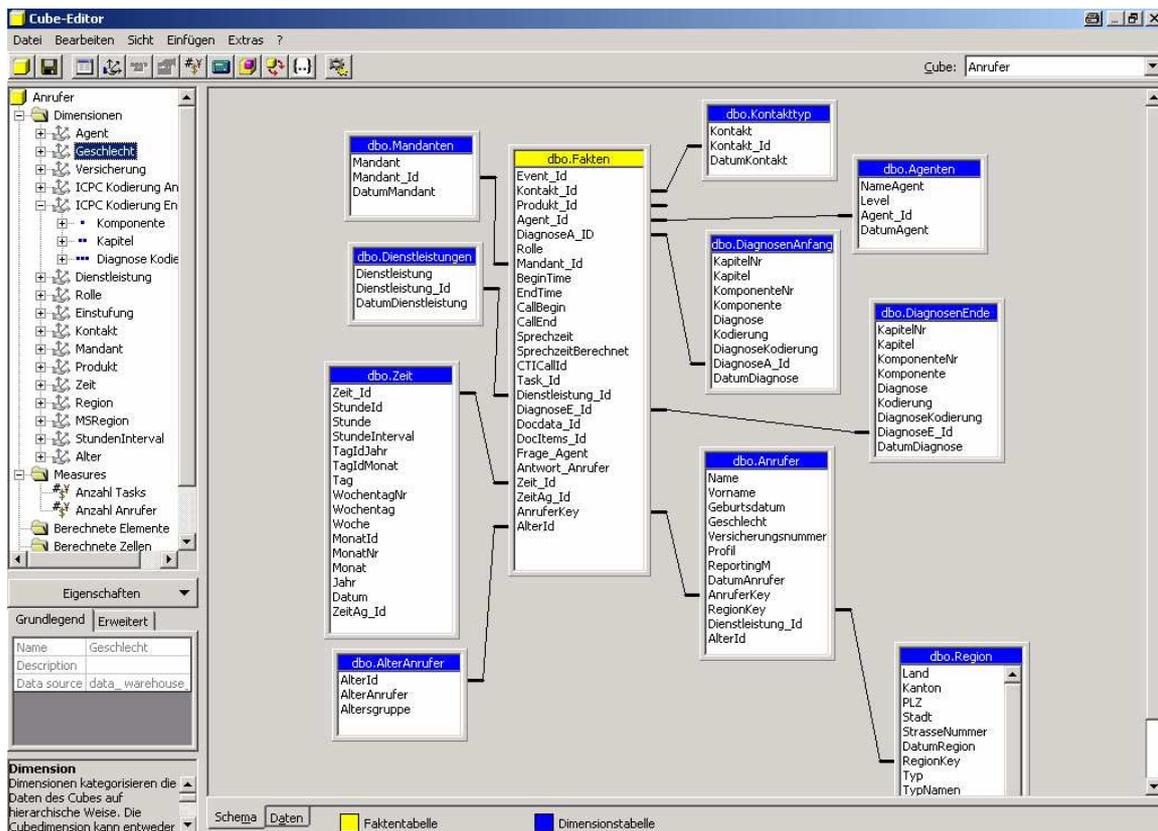


Abb. 6.9: Cube Editor

Der Cube kann zu einem späteren Zeitpunkt verändert werden. Im Cube Editor (siehe Abb. 6.9) können neue Attribute, Dimensionen und Fakten definiert oder vorhandene Attribute, Dimensionen oder Fakten geändert werden. Im Schema Ansicht des Editors können Tabellen hinzugefügt oder gelöscht werden. In der Daten Ansicht werden die Daten des Cube angezeigt. Damit Änderungen wirksam werden, muss der Cube neu aufbereitet werden.

Jede Dimension kann im Analysis Manager Fenster für Bearbeitung, Aufbereitung oder Visualisierung der Daten ausgewählt werden. Attribute können gelöscht werden, sie können auf andere Tabellenspalten zugreifen, oder ihr Name und Anzeigeformat kann verändert werden. Gleichzeitig können die Hierarchie der Dimension verändert und neue

Attribute hinzugefügt werden. Die Tabellen, welche bei der Definition der Dimension verwendet wurden, werden im Schema Fenster aufgezeigt, und im Daten Fenster können die Werte der Dimension betrachtet werden.

6.2 EXCEL FRONT END

Zur Unterstützung der Endbenutzer wurde ein Excel Front End zum Analysis Manager definiert. Mittels Pivot Table Service, einer Schnittstelle für Applikationen, welche mit Analysis Services interagieren soll (siehe Abschnitt 6.1.2), können die Daten der im Analysis Server definierten Cubes in Excel visualisiert werden. Die Daten stehen als Pivot-Tabelle und/oder als Grafik zur Verfügung (siehe Abschnitt 5.5.1). Die Fakten können in Abhängigkeit von den verschiedenen Dimensionen visualisiert werden, und die Data Warehouse spezifischen Operationen – Roll-up, Drill-down, Slicing, Dicing oder Pivotieren – können sowohl in der tabellarischen als auch in der grafischen Darstellung der Daten einfach durchgeführt werden. Neben der Visualisierung der Daten mittels Pivot-Tabelle wurden zwei andere Visualisierungsmöglichkeiten implementiert: *ICPC Code View* und *DWMap*, welche nachfolgend kurz beschrieben werden.

ICPC Code View

ICPC Code View ermöglicht die Visualisierung der ICPC-Codes in Abhängigkeit von bestimmten Dimensionswerten/Kriterien (siehe Abschnitt 5.5.3).

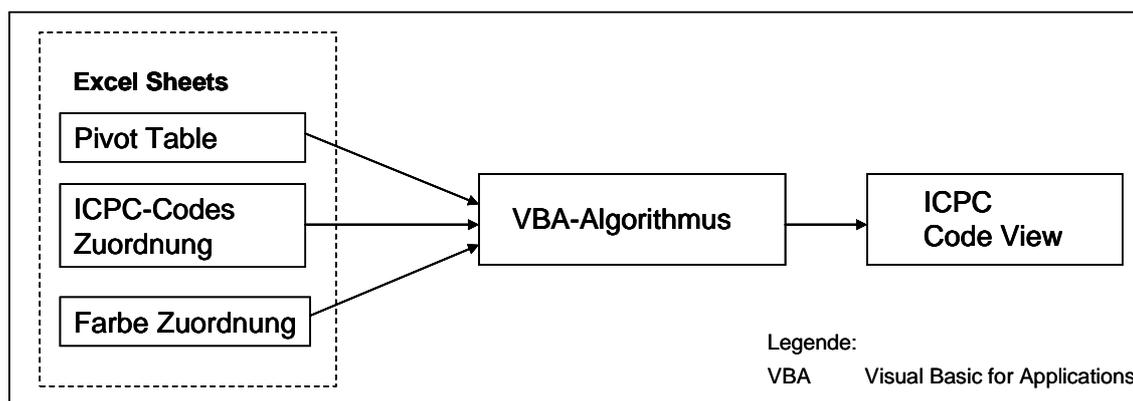


Abb. 6.10: ICPC Code View

Die Daten, welche dargestellt werden sollen, werden aus der Pivot-Tabelle gelesen. Dabei werden Fakten und Dimensionen ausgewählt und eventuelle Slicing-, Dicing-, Drill-down oder Roll-up-Operationen durchgeführt. *ICPC-Codes Zuordnung* enthält die Zuordnung der Codes zu den verschiedenen Kapiteln, und in *Farbe Zuordnung* werden die Farben für die Darstellung festgelegt. Sowohl die Anzahl der Farben als auch das Wertintervall,

welches mittels einer Farbe dargestellt wird, können in *Farbe Zuordnung* festgelegt werden. Der VBA (Visual Basic for Application) Algorithmus liest die Daten aus den drei Excel-Blättern, wobei die notwendigen Operationen durchgeführt und die Daten im ICPC Code View dargestellt werden (siehe Abb. 6.10).

DWMap

DWMap ist ein Tool, mittels dessen die Anzahl der Kontakte (beanspruchte Dienstleistungen) der Patienten/Versicherten mit dem MCC, die Anzahl der Patienten/Versicherten oder die Nutzungsrate²⁸ auf der Schweizer Karte visualisiert werden können.

DWMap ist eine Java-Applikation (siehe Abb. 6.11), welche die Daten aus dem Excel Front End ausliest und sie auf der Schweizer Landkarte darstellt. Die Daten, welche regionsspezifisch sein müssen, werden aus Excel in eine txt-Datei exportiert. DWMap erkennt, ob die Daten kantons- oder sprachregionsspezifisch sind, und in Abhängigkeit davon wird das entsprechende xml Map geladen. In DWMap werden die notwendigen Berechnungen durchgeführt (z.B. Zuordnung der Farbintensität zu den Kantonen/Sprachregionen in Abhängigkeit von den entsprechenden Kennzahlwerten). Anschliessend werden die Daten als Farbtöne auf der Karte dargestellt.

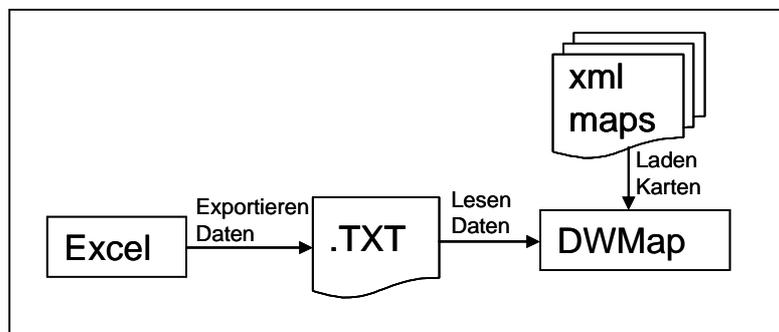


Abb. 6.11: DWMap Architektur

Eine interessante Erweiterung des Tools ist die Möglichkeit, direkt aus der DWMap-Applikation Data Warehouse Operationen durchzuführen, was aber eigentlich die Implementierung einer neuer Data Warehouse Software bedeutet und nicht Thema dieser Arbeit war.

²⁸ Anzahl Kontakte (beanspruchte Dienstleistungen) bezogen auf die Versichertenpopulation.

6.3 SYSTEMANFORDERUNGEN

Analysis Services ist zeit- und ressourcenintensiv, insbesondere was die Berechnung der Aggregationen und Durchführung der Abfragen betrifft. Daher dürfen Data Warehouse Datenbank und Analysis Services sich nicht auf dem Server befinden, auf dem die operativen Datenbanken angesiedelt sind. Befänden sich Data Warehouse Datenbank und Analysis Services auf dem Server, auf dem sich die operativen Datenbanken befinden, würden die operativen Prozesse beeinträchtigt.

Die Zeit für die Aufbereitung der Cubes und die Antwortzeit der Abfragen hängen von mehreren Faktoren ab:

- *Anzahl Dimensionstabellen*: Je mehr Dimensionstabellen existieren, desto mehr Dimensionen wurden definiert und eine desto längere Zeit ist für die Aufbereitung der Cubes notwendig;
- *Anzahl Datensätze in den Dimensionstabellen*: Je mehr Datensätze eine Dimensionstabelle hat, desto zeitintensiver sind die Aufbereitung der entsprechenden Dimension und die Abfragen, welche die entsprechende Dimension beinhalten;
- *Anzahl Datensätze in der Faktentabelle*: Je mehr Datensätze die Faktentabelle enthält, desto zeitintensiver sind die Aufbereitung des Cube und die entsprechenden Abfragen;
- *Schema des Data Warehouse, Anzahl Joins zwischen den Dimensionen und zwischen den Dimensions- und Faktentabellen*: Sind die Dimensionstabellen normalisiert, d.h. existieren Joins zwischen den verschiedenen Dimensionstabellen, ist die Aufbereitung der Dimensionen schneller. Dafür werden aber die Abfragen länger dauern. Ist die Faktentabelle mit vielen Dimensionstabellen verbunden, wird die Aufbereitung des Cube länger dauern, während die Abfragezeit nicht beeinflusst wird.
- *Anzahl definierte Attribute und Dimensionen*: Je mehr Attribute und Dimensionen definiert wurden, desto länger dauert die Aufbereitungszeit, die Abfragezeit wird nicht beeinflusst;
- *Anzahl Fakten*: Je mehr Fakten berechnet werden müssen, desto länger dauert die Aufbereitungszeit, die Abfragezeit wird nicht beeinflusst;
- *Festgelegte Speicherstruktur*: Die festgelegte Speicherstruktur (ROLAP, MOLAP oder HOLAP) beeinflusst die Aufbereitungs- und Abfragezeit, was aber nicht getestet wurde;
- *Festgelegte Aggregationsoptionen*: Je mehr Aggregationen festgelegt wurden, desto länger dauert die Aufbereitungszeit und desto schneller werden die Abfragen beantwortet;

- *Geschwindigkeit des Prozessors*: Je grösser die Geschwindigkeit des Prozessors ist, desto kürzer sind die Aufbereitungs- und Abfragezeit.

Selbstverständlich ist ein schneller Prozessor/Server wünschenswert. Die Mindestanforderungen für eine funktionierende Data Warehouse Umgebung sind:

- 1 GB RAM;
- Verfügbarer Speicherplatz für Aufbereitung der Data Cubes: 40 GB;
- Speicherplatz für die Data Warehouse Datenbank: 20 GB;
- Speicherplatz für das Data Warehouse: 10 GB;
- 2 GHz-Prozessor.

6.4 STÄRKEN UND SCHWÄCHEN

Die Stärken des Prototyps ergeben sich aus den Stärken des Data Warehouse und der verwendeten Data Warehouse Umgebung:

- *Integrierte Datenbasis*: Die Daten aus verschiedenen Datenquellen wurden vereinheitlicht und in eine gemeinsame Datenbasis integriert; die Patienten-/Versichertendaten sind zentral gespeichert, und bei jedem Kontakt kann die vollständige Patienten-/Versichertengeschichte abgerufen werden. Frühere Probleme, Beschwerden und Wünsche des Patienten/Versicherten sind bekannt, so dass eine optimale Ansprache des Patienten/Versicherten möglich ist.
- *Analyse-orientierte Daten*: Die Daten im Data Warehouse sind für Analysezwecke vorbereitet. Abfragen der Data Warehouse Datenbank sind einfacher und intuitiver als Abfragen der operativen Daten. Die operativen Daten sind prozessorientiert. Es existieren viele Tabellen, die miteinander verknüpft sind, was für den Endbenutzer schnell unübersichtlich und kompliziert wird;
- *Data Warehouse Operationen*: Die verschiedenen Data Warehouse Operationen – Drill-down, Roll-up, Slice, Dice, Pivotieren – ermöglichen dem Benutzer vielfältige Auswertungen;
- *Aktuelle Daten*: In das Data Warehouse werden täglich die veränderten und die neuen Daten aus den operativen Datenbanken übertragen und für die Analyse aufbereitet. Der Benutzer kann auf aktuelle Daten zugreifen;
- *Datenschutz*: Es wurden mehrere Data Marts implementiert und Zugriffsrechte definiert. Die Benutzer können, entsprechend ihren Zugriffsrechten, auf die Daten zugreifen.

- *Leichte Bedienung des Front End:* Als Front End wurde eine Excel-Oberfläche definiert, was folgenden Vorteil hat: Excel ist ein Standard-Office-Produkt, das die meisten Computerbenutzern kennen. Demnach müssen diese für die Benutzung des Data Warehouse kein neues Softwareprodukt lernen;
- *Webbasierte Abfragen:* Es kann eine webfähige Oberfläche definiert werden, wobei die Data Warehouse Funktionen weiterhin unterstützt werden. Der Vorteil ist, dass den verschiedenen Benutzern/Benutzergruppen, in Abhängigkeit von deren Zugriffsrechten, verschiedene Weboberflächen zur Verfügung gestellt werden können. Bei einer gemeinsam benutzten Exceloberfläche greifen mehrere Benutzer auf dieselbe Vorlage zu. Der Nachteil ist, dass die Benutzer nicht gleichzeitig darauf zugreifen und Daten entsprechend ihren Bedürfnisse visualisieren können. Benutzer sind oft an bestimmten Zusammenstellungen der Dimensionen/Daten interessiert, und die Arbeit wird behindert, falls diese Zusammenstellungen von anderen Benutzern geändert werden. Eine mögliche Lösung ist, jedem Benutzer ein eigenes Excel Front End zur Verfügung zu stellen. Diese Lösung ist für Benutzer, welche regelmässig das Data Warehouse bei ihrer Arbeit benutzen, optimal. Für den Gelegenheitsbenutzer eignet sich aber eine webbasierte Lösung besser, weil es einfach zu bedienen ist und von jedem, ohne weitere Systemanforderungen, benutzt werden kann.
- *Leichte Bedienung des Analysis Manager:* Die Definition der Attribute, Dimensionen und Fakten geschieht relativ intuitiv und einfach. Die Voraussetzung dafür ist, dass die Dimensions- und Faktentabellen richtig definiert wurden. Die grafische Oberfläche unterstützt den Designer bei der Modellierung des Data Warehouse. Das Hinzufügen von Attributen, Dimensionen oder Fakten und Änderungen der vorhandenen Attribute ist im Vergleich mit anderen Data Warehouse Umgebungen einfach durchzuführen.

Aus den aufgezeigten Stärken ergeben sich folgende Entwicklungsmöglichkeiten:

- *Neue Dimensionen und Fakten:* Die Benutzerfreundlichkeit des Tools und die vielfältigen möglichen Analysen bewirken, dass neue Anforderungen an das Data Warehouse gestellt werden. Neue Dimensionen und Fakten müssen in der Zukunft integriert werden können.
- *Integration neuer Datenquellen:* Werden die angebotenen Dienstleistungen ausgeweitet und somit mehr Personen angesprochen, müssen neue Datenquellen integriert werden.

Die Implementierung neuer Attribute und Fakten wird weniger problematisch sein, im Vergleich zur Identifizierung neuer Datenquellen und ihrer Integration in die bestehende Datenumgebung.

- *Weitere Analysemöglichkeiten:* Es können weitere Analyse Möglichkeiten ausser Pivot-Tabellen oder ICPC CodeView und DWMap implementiert und benutzt werden.

Zu den Schwächen des Prototyps gehören:

- Analysis Services hat kein grafisches Front End, es muss entweder das Reporting Tool von Microsoft SQL oder das von einem anderen Anbieter oder ein Excel Front End benutzt werden;
- Weil in jedem Würfel nur ein „distinct count“ implementiert werden kann, musste ein neuer Würfel definiert werden, um einen zusätzlichen „distinct count“ implementieren zu können;
- Das implementierte Data Warehouse soll Auswertungen medizinischer und administrativer Daten unterstützen und ist als Warnungssystem weniger geeignet;
- Im Data Warehouse sind die Daten bis zum Vortag vorhanden. Jede Nacht werden die Daten aus den operativen Datenbanken in die Data Warehouse Datenbank übertragen und aufbereitet. Aus diesem Grund können die Daten des aktuellen Tages im Data Warehouse nicht abgerufen werden. Diese Situation kann behoben werden, falls eine event-basierte Datenübertragung (siehe Abschnitt 4.2.1) implementiert wird und die Daten in kleineren Zeitabständen für Auswertungen aufbereitet werden. Die regelmässige Aufbereitung der Daten in dichteren Zeitintervallen ist aber zeit- und ressourcenintensiv und wirkt sich auf die Performance aus. Weil die Daten zur Analyse verwendet werden, ist eine tägliche Aktualisierung und Aufbereitung der Daten hinreichend. Werden aber die aktuellsten Daten benötigt, können diese auf Anfrage aufbereitet werden.

In diesem Abschnitt wurde der Implementierungsprozess des Data Warehouse, von den Datenquellen bis zu den Front-End-Applikationen beschrieben, und Systemanforderungen sowie Stärken und Schwächen des implementierten Prototypen aufgezeigt.

Im Mittelpunkt der beschriebenen Data Warehouse Implementierung stand nicht die Benutzung hochkomplexer oder neuer Technologien oder Konzepte. Es wurden hauptsächlich bereits bekannte und bewährte Data Warehouse Konzepte und -Tools, sowie Auswertungsmöglichkeiten angewandt. Das implementierte Data Warehouse beweist, dass Data Warehouse Systeme in MCCs eingesetzt werden und die Prozesse, die

Dienstleistungen, die Kommunikation und Datenauswertungen, sowie deren Qualität und Effizienz unterstützen können.

Im letzten Kapitel werden die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst und weitere Entwicklungsmöglichkeiten des Data Warehouse aufgezeigt.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

7.1 NUTZENBETRACHTUNG

7.2 ZIELERREICHUNG

7.3 AUSBLICK

7.1 NUTZENBETRACHTUNG

Medizinische Communication Centers sind wichtige Institutionen für eine bevölkerungsorientierte Versorgung. In einem komplexen Gesundheitssystem mit vielen Akteuren und komplexen Beziehungen kann ein MCC als Kontaktpunkt zur Bevölkerung dienen. Sind Patienten/Versicherte krank, lassen sie sich ambulant oder stationär behandeln. Oft aber leiden sie an solchen gesundheitlichen Beschwerden und Symptomen, die sie nicht sofort den Weg zum Arzt finden lassen. Allerdings beeinträchtigen solche medizinischen Beschwerden/Symptome ihre Lebensqualität, weshalb es für die Patienten/Versicherten hilfreich wäre zu wissen, ob ihre Beschwerde ernsthafter Natur ist, sie selber etwas dagegen tun können und, falls ja, welche Massnahmen sie ergreifen sollten. Das MCC ist in solchen Fällen der richtige Ansprechpartner und kann mit seinen angebotenen Dienstleistungen zur Steigerung der Lebensqualität beitragen. Weiterhin muss der Patient/Versicherte, anders als im Falle eines Arzt- oder Spitalbesuches, nicht innerhalb vorgegebener Sprechstunden oder Öffnungszeiten das MCC vor Ort aufsuchen, sondern kann es mittels unterschiedlicher Kommunikationskanäle, z.B. Telefon oder E-Mail, 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche, kontaktieren. Die verschiedenen Kontaktmöglichkeiten zum MCC gewährleisten den Patienten/Versicherten Mobilität und Flexibilität, was weiterhin zur Steigerung der Lebensqualität führt.

Zudem verschaffen sich Leistungserbringer, welche Zusatzleistungen anbieten, wie z.B. die Möglichkeit, sich bei medizinischen Fragen, Beschwerden oder Unsicherheiten an

einen kompetenten Anspruchspartner zu wenden, einen Wettbewerbsvorteil gegenüber den anderen Anbietern.

Ansätze zu einem zentralen Kontaktpunkt und einer landesweiten Gesundheitsüberwachung/-erfassung existieren in Griechenland [VD05] und in der Slowakei [Sr99]. Ein anderes Beispiel ist das NHS Direct – ein medizinischer telefonischer Beratungsdienst der ganz England abdeckt. Ziel des NHS Direct ist es, der Bevölkerung einen schnellen Zugang zu medizinischer professioneller Beratung und Informationen zu ermöglichen. Dem NHS Direct stehen aktuelle, landesweite Daten zur Verfügung, wodurch das NHS Direct die Überwachung medizinischer Daten unterstützen kann [HS01].

Das MCC wird von Patienten/Versicherten unterschiedlichen Alters und Geschlechts, aus unterschiedlichen Regionen und mit verschiedenen Beschwerden kontaktiert. Um Patienten/Versicherte ganzheitlich zu betreuen, müssen die Daten der Patienten/Versicherten an einer zentralen Stelle gespeichert werden. Data Warehouse Systeme ermöglichen die integrierte Speicherung der Daten und deren Auswertung.

Zu den Vorteilen des Einsatzes von Data Warehouse Systemen in MCCs gehören:

- 1) *Ganzheitliche Betreuung der Patienten/Versicherten*: Dank der integrierten Datenablage werden die Patienten/Versicherten Daten an einer zentralen Stelle gespeichert. Bei einem Kontakt mit dem MCC sind die Daten aus den früheren Kontakten des Patienten/Versicherten bekannt, der Patient/Versicherte kann also passend angesprochen und beraten werden.
- 2) *Auswertung der Kontaktgründe der Patienten/Versicherten*: Die Kontaktgründe der Bevölkerung können nach unterschiedlichen Kriterien einfach und flexibel analysiert werden. Aus der Analyse der Kontaktgründe, der Häufigkeit bestimmter Beschwerden und dem Zusammenhang zwischen Beschwerden auf der einen und Alter, Geschlecht, Region oder Zeit auf der anderen Seite können Schlussfolgerungen hinsichtlich des Bedarfs der Bevölkerung an medizinischen Informationen formuliert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse können die Organisation der Gesundheitsversorgung, die medizinische Forschung, die medizinische Ausbildung bezüglich der Grundversorgung und das öffentliche Gesundheitswesen positiv beeinflussen.
- 3) *Reports für die Vertragspartner*: Die integrierte Datenablage ermöglicht die einfache Erstellung der notwendigen Reports für die verschiedenen Vertragspartner des MCC. Weiterhin können den verschiedenen Anspruchsgruppen, wie Leistungserbringern oder

öffentlichen Stellen, interessante anonymisierte und aggregierte Datenauswertungen zur Verfügung gestellt werden.

4) *Optimale Planung der Mitarbeiter:* In Abhängigkeit von den Anfragen und Beschwerden der Patienten/Versicherten werden die notwendigen Spezialisten im MCC eingesetzt und die entsprechenden Schulungen organisiert. Die Schichtenplanung der Mitarbeiter wird je nach Kontaktanzahl festgelegt, zudem werden in Abhängigkeit von monatlichen oder jahreszeitlichen Schwankungen mehrere oder weniger Agenten eingesetzt.

5) *Datenqualität:* Werden für die Reports Daten aus verschiedenen Abteilungen oder Datenbanken verwendet, kann es vorkommen, dass gleiche Kennzahlen unterschiedliche Werte haben bzw. dass Masseinheiten oder Formate der Daten verschieden sind. Das Erhalten richtiger Kennzahlen und einer einheitlichen Darstellung der Daten wird zu einer mühsamen und zeitintensiven Tätigkeit. Werden die Daten aus der Data Warehouse Datenbank verwendet, haben gleiche Kennzahlen denselben Wert und ausserdem die Daten dasselbe Format oder dieselbe Masseinheit. In den operativen Datenbanken kann die Datenqualität nicht immer gewährleistet werden, während im Data Warehouse die Datenqualität eine wichtige Rolle spielt; bei der Integration der Daten aus den operativen Datenbanken in die Data Warehouse Datenbank werden diese bereinigt und vereinheitlicht.

6) *Schweizweite Betrachtung des Beschwerdebildes der Bevölkerung:* Das MCC wird von Patienten/Versicherten aus der ganzen Schweiz kontaktiert. Es existieren wenige Einrichtungen, welche über Daten zu einer so breiten Population verfügen. Das Bundesamt für Statistik führt periodisch eine Gesundheitsbefragung durch, bei der Personen aus der ganzen Schweiz befragt werden, doch findet die Befragung nur alle fünf Jahre statt [SG02]. Im MCC können die Daten zu den Beschwerden und dem Informationsbedarf permanent ausgewertet werden, wodurch eine kontinuierliche Erstellung des aktuellen Gesundheitsbildes der Bevölkerung ermöglicht wird. Das Data Warehouse ermöglicht die Speicherung der Daten über längere Zeitspannen und unterstützt die einfache und flexible Auswertung dieser Daten.

7) *Medizinische Kodierungsstandards:* Die Beschwerden der Patienten/Versicherten werden nach dem ICPC-2-Code kodiert, mit dem die Beschwerden standardisiert festgehalten werden. Wären die Beschwerden als freier Text gespeichert, würde der Vergleich der Beschwerden für unterschiedliche Patienten/Versicherten Gruppen nicht möglich sein. Die standardisierte Ablage ermöglicht die aggregierte Betrachtung der

Beschwerden nach Komponente oder Kapitel oder die detaillierte Betrachtung nach dem ICPC-Code bzw. Beschreibung der ICPC-Codes.

Der Einsatz von Data Warehouse Systemen in medizinische Communication Centers hat, wie oben aufgezeigt, verschiedene Vorteile. Damit das Data Warehouse aber tatsächlich benutzt wird müssen die zukünftigen Benutzer in dem Implementierungsprozess einbezogen, ihre Anforderungen berücksichtigt und sie müssen bezüglich Nutzung der Data Warehouse und Auswertungstools geschult und unterstützt werden. Weiterhin müssen das Data Warehouse und die Auswertungstools benutzerfreundlich sein und der Benutzer muss schnell und einfach die gewünschten Datenauswertungen erhalten können.

7.2 ZIELERREICHUNG

Die vorliegende Arbeit beschreibt den Einsatz von Data Warehouse Systemen für medizinische Communication Centers. Dabei wird der gesamte Prozess der Data Warehouse Entwicklung – Erhebung der Anforderungen an das Data Warehouse, Modellierung und Implementierung des Data Warehouse, Applikationen zur Auswertung der Data Warehouse Daten – betrachtet. Das entwickelte Data Warehouse dient der Auswertung medizinischer und administrativer Daten und unterstützt die Prozesse und die Dienstleistungen des MCC.

Das Data Warehouse Modell stellt den Hauptteil der Arbeit dar. Mittels des entwickelten Data Warehouse Modells und der Auswertungsapplikationen können Daten bezüglich Beschwerden und bezogener Dienstleistungen, schweizweit und zeitbezogen, einfach und in Abhängigkeit von unterschiedlichen Analyse Kriterien visualisiert werden. Weiterhin können verschiedene Mitarbeiter bezogene Kennzahlen berechnet und die vereinbarten Reports den Vertragspartner zur Verfügung gestellt werden

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie die in Abschnitt 1.3 formulierten Fragen in der Arbeit beantwortet wurden:

- 1) Welches sind die Anspruchsgruppen für ein Data Warehouse eines medizinischen Communication Center?*
- 2) Was sind die Anforderungen an das Data Warehouse eines medizinischen Communication Center?*

Die verschiedenen Anspruchsgruppen des MCC – Versicherungen, Arztpraxen und Ärzte, Spitäler, Patienten/Versicherte und das MCC selbst – und ihre Anforderungen an das Data

Warehouse wurden in Abschnitt 5.2 aufgezeigt. Das MCC bietet seine Dienstleistungen in Kooperation mit verschiedenen Partnern an. Neue Dienstleistungen und Partner werden zu neuen Anspruchsgruppen und Anforderungen an das MCC Data Warehouse führen. In diesem Fall wird eine Erweiterung des Data Warehouse (siehe Abschnitt 4.5.3) notwendig sein.

3) Wie sieht das Data Warehouse Modell aus?

- *Welche Attribute/Dimensionen und Fakten sind notwendig?*
- *Wie sieht das Data Warehouse Schema und -Architektur aus?*

Ein wichtiger Teil der Arbeit ist der Modellierung des Data Warehouse für das MCC gewidmet. Das Modell, die Attribute/Dimensionen und Fakten des Data Warehouse werden in Abschnitt 5.3 beschrieben. In Abschnitt 6.1 werden die Architektur des Data Warehouse und die einzelnen Architekturelemente aufgezeigt. Das entwickelte Data Warehouse entspricht den heutigen Informationsbedürfnissen, wird aber in der Zukunft dank neuer Bedürfnisse existenter oder zukünftiger Benutzer, neuer Dienstleistungen oder Prozessänderungen erweitert werden müssen. In diesem Zusammenhang wurde in Abschnitt 5.3 die erforderliche Erweiterung des Data Warehouse Modell am Beispiel der Diabetes Patienten dargestellt.

4) Welche Auswertungen sind möglich, d.h. welche Zusammenstellungen der Daten sind interessant und nützlich?

Die Data Warehouse Daten können unterschiedlich visualisiert werden. Verschiedene Auswertungen und Auswertungsmöglichkeiten mittels Excel Front End, ICPC Code View oder DWMap wurden in Abschnitt 5.5 aufgezeigt, und in Abschnitt 6.2 wurden diese Auswertungsapplikationen beschrieben. Es können weitere Analysemöglichkeiten der Daten eingesetzt werden, wie z.B. statistische Methoden oder Data Mining, was in Abschnitt 5.5 angesprochen wurde. Neben Analysemöglichkeiten medizinischer Daten sind Darstellungsmöglichkeiten dieser Daten ein wichtiges Thema. Applikationen zur Auswertung und Darstellung medizinischer Daten sind Themen, zu denen noch viel Forschungsbedarf existiert.

5) Welche Schritte umfasst ein Vorgehensmodell für die Implementierung?

In der Praxis scheitern Data Warehouse Projekte oft weil ein oder mehrere Implementierungsschritte nicht verfolgt oder mangelhaft durchgeführt werden. Die verschiedenen Schritte zum Aufbau eine Data Warehouse – Projektplanung,

Anforderungen, Design, Implementierung, Einführung, Betrieb, Erweiterung, Testen und Überwachen – werden im Abschnitt 4.5 dargestellt.

Der eigene Beitrag ist einerseits in den Abschnitten 5 und 6, in denen die Modellierung und Implementierung des MCC Data Warehouse beschrieben wurde, sowie im Grundlagenteil, in den Kapiteln 2 und 3. So wurden im Grundlagenteil folgende Fragen beantwortet:

1) Was sind medizinische Communication Centers und wie werden diese im Gesundheitswesen positioniert?

2) Welche Dienstleistungen können medizinische Communication Centers anbieten?

Medizinische Communication Centers wurden in Abschnitt 3.1 definiert. In Abschnitt 3.2 wurde die wichtige Rolle der MCCs im Gesundheitswesen betrachtet. Weiterhin wurden in diesem Abschnitt unterschiedliche Dienstleistungen, welche von MCCs angeboten werden können, aufgezeigt. Allerdings ist vorstellbar, dass in der Zukunft neue Dienstleistungen angeboten und auch andere Kommunikationskanäle und -mittel eingesetzt werden.

3) Wodurch kennzeichnet sich das Patient Relationship Management in Bezug auf die Akteure im Gesundheitswesen?

In Abschnitt 2.2 werden als erstes das Patient Relationship Management definiert und seine wichtigsten Eigenschaften aufgezeigt. Es wird dann dargestellt, was Patient Relationship Management bei verschiedenen Akteuren des Gesundheitswesens – Pharma, Krankenversicherungen und Spitäler – bedeutet, doch ist die Betrachtung allgemeiner Natur. Patient Relationship Management spielt im Gesundheitswesen eine wichtige Rolle, doch ist der Forschungsbedarf in diesem Bereich noch gross.

In diesem Abschnitt wurde aufgezeigt wie das Ziel der Arbeit erreicht und die im Abschnitt 1.3 formulierten Forschungs- und Grundlagenfragen in der Arbeit beantwortet wurden; im letzten Abschnitt werden mögliche Weiterentwicklungsszenarien des implementierten Data Warehouse beschrieben.

7.3 AUSBLICK

Es sind unterschiedliche Szenarien hinsichtlich der Weiterentwicklung des Data Warehouse möglich:

- Zurzeit werden den Vertragspartnern statische Reports zur Verfügung gestellt. In Zukunft könnte ihnen eine webbasierte Schnittstelle zur Verfügung gestellt werden.

Entsprechend ihren Zugriffsrechten können die Vertragspartner ihre Daten selber zusammenstellen und unter verschiedenen Aspekten visualisieren.

- Die Reports, welche heute den Vertragspartnern zur Verfügung gestellt werden, enthalten keine Informationen über die Zufriedenheit oder darüber, wie Absicht, Empfehlung und tatsächliche Handlung der Patienten/Versicherten miteinander verbunden sind bzw. wie diese von bestimmten Merkmalen, wie z.B. Geschlecht, Alter, Region, abhängen. Zukünftig könnten den Vertragspartnern auch Reports mit diesen Informationen (Zufriedenheit, Absicht, Empfehlung, Handlung der Patienten/Versicherten) zur Verfügung gestellt werden.
- In Abschnitt 5.2.1 wurden öffentliche Stellen, das Bundesamt für Gesundheit oder der Kanton als Anspruchsgruppen des Data Warehouse genannt. Zurzeit können diese nicht direkt auf das Data Warehouse zugreifen. Wie auch im Falle der Vertragspartner wäre es für diese Anspruchsgruppen interessant, über eine Schnittstelle auf das Data Warehouse zugreifen zu können. Neben einem Gesamtbild der Gesundheitssituation (Beschwerden der Bevölkerung), welches nach verschiedenen Aspekten detailliert oder aggregiert betrachtet werden kann, können Unsicherheiten, Epidemien oder Infektionen erkannt werden. Eine Epidemie, Infektion oder Erkrankung innerhalb einer bestimmten Bevölkerungsgruppe (bestimmte Altersgruppe oder Region) könnten mittels einer häufigeren Kontaktierung des MCC erkannt und die entsprechenden erforderlichen Massnahmen ergriffen werden. Falls seitens der Bevölkerung häufiger Fragen zu bestimmten Themen gestellt werden, ist dies weiterhin ein Hinweis dafür, dass diesbezüglich ein Interesse und Informationsbedarf existiert; folglich könnten die Verantwortlichen entsprechende Informationskampagnen veranstalten.
- Wie bereits erwähnt, führt das Bundesamt für Statistik (BFS) periodisch eine Gesundheitsbefragung innerhalb der Schweizer Bevölkerung durch. Dabei werden unterschiedliche Merkmale zum körperlichen, psychischen und sozialen Wohlbefinden, Beschwerden und Krankheiten, Krankenversicherungssituation etc. erhoben. Ziel ist es, ein Bild bezüglich des Gesundheitszustands, der Inanspruchnahme des Gesundheitswesens und der Versicherungsverhältnisse zu erstellen. Andererseits kontaktieren Personen mit medizinischen Beschwerden oder Fragen das MCC. Es handelt sich dabei um Personen aus unterschiedlichen Altersgruppen, aus verschiedenen Regionen der Schweiz und mit unterschiedlichen Beschwerden. Neben der Durchführung periodischer Befragungen, so wie sie jetzt stattfinden, könnte das BFS aggregierte Gesundheitsdaten vom MCC erhalten und auswerten.

- Das Data Warehouse könnte kantonsweit oder bundesweit/landesweit die Gesundheitsdaten der Versicherten integrieren, was eine Verbesserung der medizinischen Versorgung bewirken würde. Ansätze zu zentralen Data Warehouse Lösungen, bei denen Daten aus verschiedenen Einrichtungen zentral gespeichert werden, werden in [W05][W00][GW04][IH06][IB06][AM06] beschrieben. Ein bundesweites/landesweites Data Warehouse, welches öffentliche und private Daten integriert, könnte einen Beitrag zur Beobachtung der Gesundheitskosten und der Inanspruchnahme medizinischer Leistungen, zur Qualitätskontrolle, zur Erstellung eines Gesundheitsbilds der Bevölkerung etc. leisten. Dafür sind aber technische und politische Regelungen notwendig [BP04]; Datenschutz und Datensicherheit, Integrität der Daten, Standards und Verantwortlichkeiten sind nur einige Schlagwörter, die in diesem Zusammenhang auftauchen und deutlich machen, dass der Weg zu einer einheitlichen Lösung noch weit ist.

Data Warehouse Systeme unterstützen die Prozesse und Dienstleistungen der medizinischen Communication Centers, die Auswertung medizinischer und administrativer Daten, die Mitarbeiterplanung und das Reporting für die Vertragspartner. Das medizinische Umfeld sowie die Data Warehouse Technologien sind dynamisch. Durch Veränderungen der Gesellschaft, ihrer Ansprüche und Bedürfnisse, der Versorgungsstrukturen und medizinischen Möglichkeiten, sowie technologische Fortschritte, sind in der Zukunft weitere Entwicklungsszenarien des vorgestellten Data Warehouse Ansatzes vorstellbar.

LITERATURVERZEICHNIS

- [AC05] Au W.H., Chan K.C., Wong A.K., Wang Y.: Attribute clustering for grouping, selection, and classification of gene expression data, IEEE/ACM transactions on computational biology and bioinformatics, vol. 2(2), 83-101, 2005.
- [Ae07] Aetna, online unter: <http://www.aetna.com/index.htm>, abgerufen am 25.07.2007.
- [AH06] Aiming for healthier choices, lower costs, online unter: <http://www.sas.com/success/aetna.html>, abgerufen am 25.07.2007.
- [AK03] Alles dreht sich um den Kunden, online unter: [http://www.helsana.ch/?wm=m\(9\)&nb=a\(detail\)t\(2\)n\(97\)](http://www.helsana.ch/?wm=m(9)&nb=a(detail)t(2)n(97)), abgerufen am 25.07.2007.
- [Am05] Arzneimittel, online unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Arzneimittel>, abgerufen am 06.10.2005.
- [AM06] American Medical Group Association Selects Convergence CT For Its National Collaborative Data Warehouse, online unter: http://www.amga.org/MediaAlerts/article_mediaAlerts.asp?k=176, abgerufen am 01.04.2006.
- [AO03] AOK – Die Gesundheitskasse, online unter: <http://www.sap.com/germany/media/50063850.pdf>, abgerufen am 23.07.2007.
- [AO06] AOK – Integriertes Wissensmanagement und optimierte Informationsprozesse mit Hilfe der Knowledge-Management-Funktionen des SAP NetWeaver®Portals, online unter: <http://www.sap.com/germany/media/50060193.pdf>, abgerufen am 23.07.2007.
- [Ar05] Analyseregionen, online unter: http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/regionen/thematische_karten/kartengalerie/raumgliederung/analyseregionen.html, abgerufen am 10.09.2005.

- [AT05] Almenoff J., Tønning J.M., Gould A.L. et al.: Perspectives on the use of data mining in pharmaco-vigilance, *Drug safety: an international journal of medical toxicology and drug experience*, vol. 28(11), 981-1007, 2005.
- [Av07] Aventis, online unter: <http://www.sanofi-aventis.de/live/de/de/index.jsp>, abgerufen am 07.08.2007.
- [AY06] Ameer A., Yankovski V., Enroth S., Spjuth O., Komorowski J.: The LCB Data Warehouse, *Bioinformatics (Oxford, England)*, 22(8), 2006.
- [B90] Beddow J.: Shape Coding of Multidimensional Data on a Microcomputer Display, erschienen in: *Proceedings IEEE Visualization '90, San Francisco USA*, 238 – 246, 1990.
- [B01] Brosius G.: *Data Warehouse und OLAP mit Microsoft*, Galileo Computing, 2001.
- [B03] Böker W.: Der fragmentierte Patient, online unter: <http://aerzteblatt.lnsdata.de/pdf/PP/2/1/s21.pdf>, abgerufen am 20.07.2007.
- [B04] Berger Kurzen B.: *E-Health und Datenschutz*, Schulthess, 2004.
- [B07] Bravo: die Schweiz setzt auf weniger Rauch und mehr Gesundheit, online unter: <http://www.bag.admin.ch/aktuell/00718/01220/index.html?lang=de&msg-id=12646>, abgerufen am 22.07.2007.
- [Ba01] Badenhop R.: *Patientenbeziehungsmanagement – Ein Paradigmenwechsel kündigt sich an*, Band *Patient Relationship Management: CRM in der Life Sciences Industrie*, Hrsg: Rolf Badenhop/Balz Ryf, Gabler, 2001.
- [BD05] Bundesgesetz über dem Datenschutz, online unter: http://www.admin.ch/ch/d/sr/235_1/a22.html, abgerufen am 10.10.2005.
- [BD06] Boren S.A., De Leo G., Chanetsa F.F., Donaldson J., Krishna S., Balas E.A.: Evaluation of a Diabetes Education Call Center intervention, *Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association*, vol. 12(4):457-65, 2006.
- [Be03] Benner V.: *Disease-Management-Programme: Unterschiedliche Ansätze von privater und Gesetzlicher Krankenversicherung*, *Deutsches Ärzteblatt*, 2003, online unter: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=35528>, abgerufen am 07.08.2005.

- [BG04] Bauer A., Günzel H.: Data Warehouse Systeme: Architektur. Entwicklung. Anwendung, 2., überarbeitete und aktualisierte Auflage, dpunkt, 2004.
- [BG07] Bereich Gesundheitsdienste, online unter: http://www.gesundheitsdienste.bs.ch/gp_mm_07-05-07_mediencommunique_alles_gute.pdf, abgerufen am 22.07.2007.
- [BI06] Barton J.R., Istwan N.B., Rhea D., Collins A., Stanziano G.J.: Cost-savings analysis of an outpatient management program for women with pregnancy-related hypertensive conditions, *Disease Management*; 9(4), 236-241, 2006.
- [BK05] Brammen D., Katzer C., Rohrig R., Weismuller K., Maier M., Hossain H., Menges T., Hempelmann G., Chakraborty T.: An integrated Data Warehouse concept for clinical and biological information, vol. 116, 9-14, 2005.
- [BK06] Berchtold P., Künzi B.: Der Patient zwischen medizinischer Evidenz und Eigenverantwortung. Lehrgang Gesundheitswesen Schweiz, erste Auflage 1998, TrendCare Verlag, letztes Update 2006.
- [BK07] Bundesgesetz über die Krankenversicherung, online unter: <http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/832.10.de.pdf>, abgerufen am 06.01.2007.
- [BL00] Berry M., Linoff G.: Mastering Data Mining. The Art and Science of Customer Relationship Management, John Wiley, 2000.
- [BL04] Berry M., Linoff G.: Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management, John Wiley, 2004.
- [BO03] Business Objects Licenses Business Intelligence Software to Pfizer, online unter: <http://www.businessobjects.com/news/press/press2003/pfizer.asp>, abgerufen am 17.05.2005
- [BO07] Business Objects – Healthcare Customers, online unter: http://www.businessobjects.com/company/customers/list.asp?industryid=6&intcmp=ip_customers9, abgerufen am 07.08.2007.
- [BP04] Blewett L.A., Parente S.T., Finch M.D., Peterson E.: National health data warehouse: issues to consider, *Journal of healthcare information management*, vol. 18(1), 52-58, 2004.
- [BQ05] Baldwin D.M., Quintela J., Duclos C., Staton E., Pace W.D.: Patient preferences for notification of normal laboratory test results: A report from the ASIPS Collaborative, *BMC Medical Informatics and Decision Making* 2005, vol.6 (11), 2005.

- [Br01] Bruhn M.: Relationship Marketing, Verlag Franz Vahlen, München 2001.
- [BS02] Die Balanced Scorecard als ein Steuerungsinstrument für Call Center, online unter: <http://www.hvbg.de/d/bgag/bereiche/oekon/forsch2.pdf>, abgerufen am 05.05.2006.
- [BT05] Breant C., Thurler G., Borst F., Geissbuhler A.: Design of a Multi Dimensional Database for the Archimed Data Warehouse, Studies in health technology and informatics, vol.116, 169-174, 2005.
- [BW95] Buchner R., Wolz M.: Eignung graphischer Verfahren zur Darstellung betriebswirtschaftlicher Sachverhalte, erschienen in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), vol. 47, S. 633 - 658, 1995.
- [C71] Chernoff H.: The Use of Faces to Represent Points in n-Dimensional Space Graphically, Technical Report No. 71, Department of Statistics, Stanford University USA, 1971.
- [C01] Cueni T.: Der informierte Patient, Band Patient Relationship Management: CRM in der Life Sciences Industrie, Hrsg: Rolf Badenhoop/Balz Ryf, Gabler, 2001.
- [CB03] Cognos Series 7 is Bayer's Prescription for Success, online unter: http://www.cognos.com/company/success/bayer_uk.pdf, abgerufen am 25.07.2007.
- [CC01] Call-Center im medizinischen Bereich, online unter: <http://www.edoeb.admin.ch/dokumentation/00445/00509/00514/00727/index.html?lang=de>, abgerufen am 10.01.2007.
- [CC02] The Call Center as a Marketing Channel- a report from Solucient, LLC, online unter: <http://www.answerstat.com/papers/4/02.pdf#search=%22The%20Call%20Center%20as%20a%20Marketing%20Channel-%20a%20report%20from%20Solucient%2C%20LLC%22>, abgerufen am 10.07.2006.
- [CC05] Callcenter, online unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Call-Center>, abgerufen am 01.09.2005.
- [CF07] CSS – Fragen, online unter: <http://www.css.ch/home/css/vertarmed/ver-tar-faq.htm>, abgerufen am 07.08.2007.

- [CH07] Cognos – Healthcare/Pharmaceutical, online unter: http://www.cognos.com/company/success/ss_healthcare.html, abgerufen am 07.08.2007.
- [CI05] Customer Interaction Center, online unter: <http://www.4managers.de/01-Themen/..%5C10Inhalte%5Casp%5CCustomerInteractionCenter.asp?hm=1&um=C>, abgerufen am 1.09.2005.
- [CI07] Clark R.A., Inglis S.C., McAlister F.A., Cleland J.G., Stewart S.: Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis, *BMJ*, vol. 334(7600), 2007.
- [CL05] Conolly P., Levine L., Amaral D.J., Fireman B.H., Driscoll T.: TPMG Northern California appointments and advice call center, *Journal of medical systems*, vol. 29(4), 325-33, 2005.
- [CM05] Cao H., Markatou M., Melton G.B., Chiang M.F., Hripcsak G.: Mining a clinical data warehouse to discover disease-finding associations using co-occurrence statistics, *AMIA Annual Symposium proceedings*, 106-110, 2005.
- [CM06] Definition Case Management – Standards Case Management, online unter: http://www.netzwerk-cm.ch/fileadmin/user_upload/pdf/Mitglieder/Definition_und_Standards_30_03_2006.pdf, abgerufen am 25.07.2007.
- [CM07] Chen Y., Matsumura Y., Nakagawa K., Ji S., Nakano H., Teratani T., Zhang Q., Mineno T., Takeda H.: Analysis of yearly variations in drug expenditure for one patient using data warehouse in a hospital, *Journal of medical systems*, vol. 31(1), 17-24, 2007.
- [CS04] Cooper D.L., Smith G., Baker M., Chinemana F., Verlander N., Gerard E., Hollyoak V., Griffiths R.: National symptom surveillance using calls to a telephone health advice service--United Kingdom, December 2001-February 2003, vol. Suppl: 179-83, 2004.
- [CS07] Customer Success by Industry, online unter: <http://www.sas.com/success/indexByIndustry.html#1200>, abgerufen am 23.07.2007.
- [CSP07] Customer Stories – Pfizer Canada, online unter: http://www.hyperion.de/customers/stories/ca_pfizer.cfm, abgerufen am 07.08.2007.

- [CV07] CSS Versicherungen - Mehr Sicherheit und Autonomie: Die neue CSS-Website, online unter: http://www.namics.com/fileadmin/user_upload/pdf/CSS_011003.pdf, abgerufen am 25.07.2007.
- [D02] DeFriese G.H.: The visualization of primary care: The White- Williams-Greenberg Diagram, NCMJ July/August 2002, vol. 63(4), 2002.
- [Da02] D'Andrea G.: Health web site accreditation: opportunities and challenges, Managed Care Quarterly, vol. 10(1), 1-6, 2002.
- [DB02] Dudas V., Bookwalter T., Kerr K.M., Pantilat S.Z.: The impact of follow-up telephone calls to patients after hospitalization. Dis Mon, vol. 48, 239-248, 2002.
- [DD06] Datta S., Datta S.: Methods for evaluating clustering algorithms for gene expression data using a reference set of functional classes, BMC Bioinformatics, vol. 7, 2006.
- [DK05] De Leo G., Krishna S., Boren S., Fato M., Porro I., Balas E.A.: Web and computer telephone-based diabetes education: lessons learnt from the development and use of a call center, Journal of medical systems, vol. 29(4):343-55, 2005.
- [DM04] Im Fokus Disease Management, online unter: http://www.medvantis.ch/content/downloads/newsletter_april.pdf, abgerufen am 29.03.05.
- [DM05] Definition "Medizinprodukt", online unter: <http://www.bmgs.bund.de/deu/gra/themen/gesundheit/produkte/index.php>, abgerufen am 02.08.2005.
- [DW02] Doktor Web kennt alle Krankheiten, online unter: http://www.medgate.ch/eprise/main/F_Medgate/F_Content/F_DisplayContent/P_DisplayContentPress?Page=P_Press_dorobise_20021031176&ObjectId=35259, abgerufen am 02.08.2007.
- [DW03] Data Warehousing und Planung mit mySAP Business Intelligence bei Hoffmann-La Roche, online unter: <http://www.sap.com/germany/media/50053656.pdf>, abgerufen am 06.06.2004.
- [E95] Englberger H.: Computergestützte Informationsvisualisierung: Eine Klassifikation aktueller Techniken und ihre Einsatzpotentiale für die Unternehmung, online unter: <http://www11.informatik.tu-muenchen.de/publications/pdf/da-englberger1995.pdf#search=%22>

- visualisierung%20multidimensionaler%20daten%20glyphen,
abgerufen am 01.06.2006.
- [EC05] E-Health als Chance die Effizienz des Gesundheitswesens zu verbessern,
online unter: <http://www.medical-communities.de/ehealth.htm>,
abgerufen am 02.08.2007.
- [EH03] Espino J.U., Hogan W.R., Wagner M.M.: Telephone Triage: A Timely Data
Source for Surveillance of Influenza-like Diseases, AMIA 2003 Symposium
Proceedings, 215-219, 2003.
- [EM03] EU-Projekt MobiHealth führt erste Feldversuche in vier europäischen
Ländern durch, online unter: [http://www.ericsson.com/de/presse/
background/350037_mobihealth_fieldtrials_backgrounder.p
df](http://www.ericsson.com/de/presse/background/350037_mobihealth_fieldtrials_backgrounder.pdf), abgerufen am 31.03.05.
- [EM07] Was ist Evidenz-basierte Medizin, online unter: [http://www.mds-ev.
org/ebm/link1.html](http://www.mds-ev.org/ebm/link1.html), abgerufen am 12.02.2007.
- [EP01] E-Commerce-Plattform der CSS AG, online unter: [http://de.
experience-online.ch/cases/experience.nsf/volltext/css](http://de.experience-online.ch/cases/experience.nsf/volltext/css),
abgerufen am 25.07.2007.
- [F06] Frei A.: Struktur und Aufbau, erschienen im Band Lehrgang Gesundheits-
wesen Schweiz, erste Auflage 1998, TrendCare Verlag, letztes Update
2006.
- [FE04] Frey S., Egli M.: E-Healthcare - Business Engineering im Gesundheits-
wesen Schweiz, online unter: [http://www.saez.ch/pdf/2004/2004-
36/2004-36-878.PDF](http://www.saez.ch/pdf/2004/2004-36/2004-36-878.PDF), abgerufen am 02.08.2005.
- [FL04] Falck.Ytter Y., Lang B., Antes G.: Evidenzbasierte Medizin, Band e-Health,
Hrsg.: Jähn K., Nagel E., Springer, 2004.
- [FT06] Fischer M., Thai Q.K., Grieb M., Pleiss J.: DWARF--a data warehouse
system for analyzing protein families, BMC bioinformatics, 2006.
- [G97] Groffmann H.D.: Das Data Warehouse Konzept, erschienen in HMD Band
195, 1997.
- [G05] Gesundheitssystem, online unter: [http://www.obsan.ch/infos/news/
d/obsan_panorama30-40_D.pdf](http://www.obsan.ch/infos/news/d/obsan_panorama30-40_D.pdf), abgerufen am 19.06.2006.
- [G06] Graubner B.: Wesentliche Klassifikationen für die medizinische
Dokumentation in Deutschland und ihr Entwicklungsstand, online unter:

- <http://www.medinf.uni-luebeck.de/~ingenerf/terminology/Graubn4.html>, abgerufen am 29.03.2006.
- [G07] Gesundheitspolitik, online unter: <http://www.bag.admin.ch/themen/gesundheitspolitik/00388/01811/index.html?lang=de>, abgerufen am 10.01.2007.
- [GB07] Greiner W., Blanke M.: Einfluss von Demand Management auf die Behandlungskosten einer privaten Krankenversicherung, online unter: <http://wipol.wiwi.uni-konstanz.de/deutsch/ausschuss/PDF/Paper%20Greiner.pdf>, abgerufen am 10.05.2007.
- [GE06] Gesundheit in Europa: Ein strategischer Ansatz – Diskussionspapier für eine gesundheitspolitische Strategie, online unter: http://ec.europa.eu/health/ph_overview/Documents/strategy_discussion_de.pdf, abgerufen am 10.05.2007.
- [GH01] Güttinger J., Haldner C.: Dienstleistungen als Differenzierungsstrategien für die Life-Sciences Industrie, Band Patient Relationship Management: CRM in der Life Sciences Industrie, Hrsg: Rolf Badenhoop/Balz Ryf, Gabler, 2001.
- [GI06] Glossary, online unter: <http://www.who.int/health-systems-performance/docs/glossary.htm>, abgerufen am 16.06.2006.
- [GS05] Gesundheitswesen Schweiz, online unter: http://de.wikipedia.org/wiki/Gesundheitswesen_Schweiz, abgerufen am 03.08.2005.
- [GW04] Geschäftsbericht 2004-Walliser Gesundheitsobservatorium, online unter: http://www.obs-vs-sante.ch/documents/Rapport_%20activites_2004_de.pdf, abgerufen am 01.04.2006
- [H03] Hägele M.: Medizinisches Informationsleitsystem: Qualität wird bei der Recherche sichtbar, Deutsches Ärzteblatt 100, Ausgabe 40, 2003, online unter: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=38683>, abgerufen am 05.08.2007.
- [H06] Haas P.: Gesundheitstelematik – Grundlagen, Anwendungen, Potenziale, Springer Verlag, Heidelberg, 2006.
- [H07] HON, online unter: http://www.hon.ch/Global/pdf/HON_Brochure_2.pdf, abgerufen am 12.01.2007.

- [HA07] HONCode Application Satus, online unter: <http://www.hon.ch/HONcode/German/?HONConduct471191>, abgerufen am 02.08.2007.
- [HC07] Healthcare Customers, online unter: http://www.businessobjects.com/company/customers/list.asp?industryid=6&intcmp=hp_customers9, abgerufen am 23.07.2007.
- [HCP07] Die HONCode Prinzipien, online unter: <http://www.hon.ch/HONcode/German/>, abgerufen am 12.01.2007.
- [HE02] Handheld-Einsatz direkt am ‚Point of Care‘, online unter: <http://www.sap.com/germany/media/50060027.pdf>, abgerufen am 23.07.2007.
- [HG02] Hoffman P. E., Grinstein G.G.: A Survey of Visualisations for High-Dimensional Data Mining, erschienen in: Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery, Fayyad, U.; Grinstein, G. G.; Wierse, A., (Editoren), Morgan Kaufman Publishers, San Francisco USA, S. 47 – 82, 2002.
- [HK01] Han J., Kamber M.: Data Mining: Concepts and Techniques, Academic Press, 2001.
- [HL06] Health literate citizens: dream or reality?, online unter: http://www.futurepatient.ch/UserFiles/File/Text_PR_060925_en_mit%20Grafiken.pdf, abgerufen am 15.05.2007.
- [HM05] Hauben M., Madigan D., Gerrits C.M. et al.: The role of data mining in pharmacovigilance, Expert opinion on drug safety, vol. 4(5), 929-948, 2005.
- [HoK01] Holtgrewe U., Kerst C.: Call Center: Die Institutionalisierung von Flexibilität, online unter: <http://soziologie.uni-duisburg.de/PERSONEN/forschung/CallCenter/holtgrewe-kerst%20erlangen.pdf>, abgerufen am 10.07.2006.
- [HR00] Hristovski D., Rogac M., Markota M.: Using data warehousing and OLAP in public health care, Proceedings AMIA Annual Symposium, 369-373, 2000.
- [HS01] Harcourt S.E., Smith G. E., Hollyoak V., Joseph C.A., Chaloner R., Rehman Y., Warburton F., Eijdokun O.O., Watson J.M., Griffiths R. K.: Can calls to NHS Direct be used for syndromic surveillance?, Communicable Disease and Public Health, vol. 4(3), 178-182, 2001.

- [HS06] Hopital du Sacré-Coeur de Montreal, online unter: <http://www.sap.com/industries/healthcare/customersuccess/index.epx>, abgerufen am 23.07.2007.
- [HW02] Hartford K., Wong C., Zakaria D.: Randomized controlled trial of a telephone intervention by nurses to provide information and support to patients and their partners after elective coronary artery bypass graft surgery: effects of anxiety. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care*, vol. 31(3), 199-206, 2002.
- [HW04] Hippner H., Wilde D. K.: Grundlagen des CRM: Konzepte und Gestaltung, Gabler, 2004.
- [HY06] Hilty D.M., Yellowlees P.M., Cobb H.C., Neufeld J.D., Bourgeois J.A.: Use of secure e-mail and telephone: psychiatric consultations to accelerate rural health service delivery, *Telemed J E Health*, vol. 12(4), 490-495, 2006.
- [IO2] Inmon W.H.: Building the Data Warehouse, Third Edition, John Wiley, 2002.
- [IO5] Ionas A.: Einsatz von Data Warehouse Technologien in einem Medizinischem Communication Center, *Lecture Notes in Informatics (LNI)*, vol. P-68, 2005.
- [IO6] Ionas A.: Nutzung von Data Warehouse Technologien zur Unterstützung von Patient Relationship Management, *Anwenderforum eHealth*, Zürich, 2006.
- [IB06] Insight to Better Healthcare, online unter: <http://www.solucient.com/aboutus/aboutus.shtml>, abgerufen am 01.04.2006.
- [IB07] Information Builders – Industry Specific Solutions, online unter: http://www.informationbuilders.com/applications/industry_specific.html#Healthcare%20and%20Pharmaceutical, abgerufen am 07.08.2007.
- [IC04] The International Classification of Primary Care, online unter: <http://www.globalfamilydoctor.com/wicc/icpcstory.html>, abgerufen am 28.03.2006.
- [IC05] ICPC-2 Deutsch: International Classification of Primary Care – 2nd Edition, online unter: <http://www.kith.no/upload/2705/German-2-Pageer2005-06-27.pdf>, abgerufen am 20.05.2007.

- [IH06] Improving health outcomes while reducing costs, online unter: http://www.unisys.com/public_sector/clients/featured__case__studies/louisiana__medicaid__.htm, abgerufen am 01.04.2006.
- [IH07] Informatik Helsana, online unter: <http://www.helsana.ch/?wm=c%2834%29c1%281%29cv%28200207010000%29>, abgerufen am 07.08.2007.
- [IM04] Ionas A., Meier A., Meer A.: Aufbau & Nutzung eines Data Warehouse für Medizinische Call Center, Internationales Symposium: Data Warehouse Systeme und Knowledge-Discovery, Shaker Verlag, Aachen 2004.
- [IM05] Ionas A., Mezger C., Stormer C.: Das eSana Framework, InfoWeek, vol.10, 2005.
- [IM06] Ionas A., Meier A., Pop C., Savini M., Stormer H.: Using a Data Warehouse Approach for Mobile Patients, Proceedings of the European Conference on eHealth 2006, Lecture Notes in Informatics (LNI), Vol. P-91, 2006.
- [IM07] "ICPC@sight: Primary Care from the bird's-eye view", vorzustellen bei der "WONCA Europe 2007" Konferenz, 17.-20. Oktober 2007, Paris.
- [IP07] Informatic Plans for Tomorrow, online unter: http://www.roche.ch/fr/it_e-3.pdf, abgerufen am 25.07.2007.
- [IS04] Ionas A., Stormer H.: Aktuelle Entwicklungen von Personen-Notruf Systemen. Mobiles Computing in der Medizin S. 37-47. Shaker Verlag, Aachen 2004.
- [IS06] International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, online unter: http://de.wikipedia.org/wiki/International_Statistical_Classification_of_Diseases_and_Related_Health_Problems, abgerufen am 29.03.2006.
- [IT07] Immer aktuell. Tipps und wichtige Hinweise, online unter: <http://www.concordia.ch/de/frames/10news.shtml>, abgerufen am 25.07.2007.
- [JM07] Junttila K., Meretoja R., Seppälä A., Tolppanen E.M., Ala-Nikkola T., Silvennoinen L.: Data warehouse approach to nursing management, Journal of nursing management, vol. 15(1), 155-161, 2007.
- [JR01] Jahnke J., Rabbe G.: Praxishandbuch Call Center, Books on Demand GmbH, 2001.
- [JS06] Jaarsma T., Strömberg A., De Geest S., Fridlund B., Heikkila J., Martensson J., Moons P., Scholte op Reimer W., Smith K., Stewart S., Thompson D.R.:

- Heart failure management programmes in Europe, *Eur J Cardiovasc Nurs.*, 5(3), 197-205, 2006.
- [K96] Kimball R.: *The Data Warehouse Toolkits: Practical techniques for Building Dimensional Data Warehouses*, John Wiley, 1996.
- [K99] Kurz A.: *Data Warehousing. Enabling Technology*, MITP, 1999.
- [K01] Komischke B.: *IT und Management Tools zur Optimierung des CRM*, Band Patient Relationship Management, erschienen im Band: *CRM in der Life Sciences Industrie*, Hrsg: Rolf Badenhoop/Balz Ryf, Gabler, 2001.
- [KC04] Kimball R., Caserta J.: *The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming and Delivering Data*, John Wiley, 2004.
- [KH04] Kirchgeorg M., Haffner S.: *Communities und Monitoring-Werkzeuge*, Band e-Health, Hrsg.: Jähn K., Nagel E., Springer, 2004.
- [KI06] Klassifikationssystem ICD-9, online unter: https://www.Lifewiseor.com/lwor/groups/public/documents/xcpproject/p_glossary_i.asp, abgerufen am 29.03.2006.
- [KK95] Keim D., Kriegel H.: *Visualisierungstechniken zur Exploration und Analyse sehr großer Datenbanken*, Proc. GI-Fachtagung Datenbanken in Büro, Technik und Wissenschaft (BTW), Dresden, 1995.
- [KK06] Katoh M., Katoh M.: *Bioinformatics for cancer management in the post-genome era*, *Technology in cancer research & treatment*, vol. 5(2), 169-175, 2006.
- [KL02] Kohstall T., Lauterbach D., Lüdecke A.: *Die Balanced Scorecard als ein Steuerungsinstrument für Call Center*, Bericht des Berufsgenossenschaftliches Institut Arbeit und Gesundheit, Hamburg, 2002.
- [KO04] Kocher G., Oggier W.: *Gesundheitswesen Schweiz 2004-2006: Eine aktuelle Übersicht*, 2. Auflage, Hans Huber Verlag, Bern, 2004.
- [KR96] Klocke H., Reichenbach C.: *Call Center: Ziele, Aufgaben*, erschienen in *DirektMarketing*, 2/96, 1996.
- [KR98] Kimball R., Reeves L., Ross M., Thornthwaite W.: *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Expert Methods for Designing, Developing, and Deploying Data Warehouses*, John Wiley, 1998.
- [KR02] Kimball R., Ross M.: *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*, Second Edition, John Wiley, 2002.

- [KS05] Körner T., Saad A., Laux G., Rosemann T., Beyer M., Szecsenyi J.: Allgemeinmedizin: Die Episode als Grundlage der Dokumentation, Deutsches Ärzteblatt 102, Ausgabe 46, 2005, online unter: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikeldruck.asp?id=49168>, abgerufen am 28.03.2006.
- [KS06] KSL-Jahresbericht 2006 Departement Betriebswirtschaft online unter: [http://www.ksl.ch/gsd/ksl/Web/KSLwww.nsf/97690887911c88b9c12568da004c3929/ad1b20587a4cdddfc125716a0053b8ab/\\$FILE/Betriebswirtschaft.pdf](http://www.ksl.ch/gsd/ksl/Web/KSLwww.nsf/97690887911c88b9c12568da004c3929/ad1b20587a4cdddfc125716a0053b8ab/$FILE/Betriebswirtschaft.pdf), abgerufen am 07.08.2007.
- [KS07] Entscheidungsunterstützung im Spitalwesen, online unter: <http://www.cognos.com/de/customers/chemie/06.html>, abgerufen am 07.08.2007.
- [L04] Lévy P.P.: The case view, a generic method of visualization of the case mix, International Journal of Medical Informatics, vol. 73, 713-718, 2004.
- [L05] Lévy P.P. et al.: ICPCview: visualizing the International Classification of Primary Care, Connecting Medical Informatics and Bio-Informatics, 623-628, EMMI, 2005.
- [LB06] Lawn S., Battersby M.W., Pols R.G.: Self-Management of Chronic Conditions: Everybody's Business, online unter: <http://www.health.sa.gov.au/PEHS/publications/PHB-chron-disease-ed3-06.pdf>, abgerufen am 20.07.2007.
- [LC02] Leistungsbeschreibung: Call Center Controlling mit OLAP-Technologie, online unter: http://www.has-ps.de/pdf/Leistungsbeschreibung_Call_Center_Controlling.pdf#search=%22Leistungsbeschreibung%3A%20Call%20Center%20Controlling%20mit%20OLAP-Technologie%22, abgerufen am 11.07.2006.
- [LD03] Leclerc B., Dunnigan L., Cote H., Zunzunegui M., Hagan L., Morin D.: Caller's Ability to Understand Advice Received from a Telephone Health-Line Service: Comparison of Self-Reported and Registered Data, HRS: Health Services Research, vol. 38(2), 697-210, 2003.
- [Le04] Lévy P.P.: Caseview: building the reference set, Studies in Health Technology and Informatics, vol. 105: Transformation of Healthcare with information technologies, 172-181, IOS Press, 2004.

- [LG05] Long A.F., Gambling T., Young R.J., Taylor J., Mason J.M.: Acceptability and satisfaction with a telecarer approach to the management of type 2 diabetes, *Diabetes care*, vol. 28(2), 283-9, 2005.
- [LM88] Lorenzi N.M., Marks E.B.: University of Cincinnati: Integrating Information, *Bull. Med. Libr. Assoc.*, vol.76(3), 231-236, 1988.
- [LT03] Labarere J., Torres J.P., Francois P., Fourny M., Argento P., Gensburger X., Menthonnex P.: Patient compliance with medical advice given by telephone, *The American journal of emergency medicine*, 21(4):288-92, 2003.
- [LT04] Li L., Tang H. et al.: Data mining techniques for cancer detection using serum proteomic profiling, *Artificial Intelligence in medicine*, vol. 32(2), 71-83, 2004.
- [M03] McLaren P. Telemedicine and telecare: what can it offer mental health services? *Advances in Psychiatric Treatment*, vol.9, 54-61, 2003.
- [M05] Medikamente: Herstellung, online unter: <http://www.interpharma.ch/de/1718.asp>, abgerufen am 06.10.2005.
- [M06] Moser M.: Gesetzliche Grundlagen, erschienen im Band Lehrgang Gesundheitswesen Schweiz, erste Auflage 1998, TrendCare Verlag, letztes Update 2006.
- [M07] Meier A.: Relationale Datenbanken- Leitfaden für die Praxis, 6. Auflage, Springer, 2007.
- [MB07] MIK-BIS Business Intelligence Solution, online unter: <http://www.mik.info/kunden.html>, abgerufen am 07.08.2007.
- [MC05] Ma P.C., Chan K.C., Chiu D.K.: Clustering and re-clustering for pattern discovery in gene expression data, *Journal of bioinformatics and computational biology*, vol. 3(2), 281-301, 2005.
- [MC06] Medical Communication Center- Nahtstelle zwischen Arzt und Patienten, online unter: http://www.scmg.ch/NR/rdonlyres/7D15E12F-090F-43B7-AB7B-783983BDEBE4/0/CONTACT_22005.pdf, abgerufen am 10.07.2006.
- [MC07] MicroStrategy – Customer List, online unter: http://www.microstrategy.com/Customers/Customer_List.asp#pharma, abgerufen am 07.08.2007.

- [MD07] MIS DecisionWare, online unter: <http://www.misag.de/ca/jm/bbim/>, abgerufen am 07.08.2007.
- [Me05] Meyer R.: Von der ICHPPC zur ICPC- Klassifikationssysteme und der Hausarzt: Teil 3 von 4, online unter: <http://www.primary-care.ch/pdf/2005/2005-10/2005-10-656.PDF>, abgerufen am 28.03.2006.
- [MM05] Metaheuristiken für die mehrkriterielle Optimierung, online unter: <http://ls11-www.cs.uni-dortmund.de/lehre/pg447/projekt/PG447-Endbericht.pdf#search=%22visualisierung%20multi-dimensional%20daten%20glyphen%22>, abgerufen am 01.06.2006.
- [MS02] Moore J.D., Saywell R.M., Thakker N., Jones T.A.: An analysis of patient compliance with nurse recommendations from an after-hours call center, *The American journal of managed care*, vol. 8(4):343-51, 2002.
- [MS03] Meer A., Simonin C., Trapp A., Niemann S., Abel T.: Einfluss der medizinischen computerassistierten Telefontriage auf das Patientenverhalten: erste Erfahrungen in der Schweiz, erschienen in *Schweizerische Ärztezeitung / Bulletin des médecins suisses / Bollettino dei medici svizzeri* Nr 41, 2003.
- [MS05] Meier A., Stormer S.: *eBusiness & eCommerce*, Springer, 2005.
- [NS07] Nationale Strategie „eHealth“, online unter: <http://www.bag.admin.ch/themen/krankenversicherung/00305/03505/index.html?lang=de>, abgerufen am 10.05.2007.
- [O03] Oellien F.: Algorithmen und Applikationen zur interaktiven Visualisierung und Analyse chemiespezifischer Datensätze, online unter: http://www2.chemie.uni-erlangen.de/people/Frank_Oellien/diss/kapitel5.html, abgerufen am 01.06.2006.
- [OC04] Optimized Care-Positionierung der Life Sciences-Industrie zwischen Disease Management und Patientenbindung, online unter: <http://www.medical-communities.de/pdf/cgey2003optimised%20care.pdf>, abgerufen am 30.10.2005.
- [OL03] Otley C., Lester R.: *Business Process Outsourcing: Maximizing the Value of your Medical Contact Center*, 2003, online unter: <http://www.answerstat.com/papers/4/06.pdf>, abgerufen am 1.09.2005.
- [P06] Patient, online unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Patient>, abgerufen am 16.06.2006.

- [P07] Präventionsprogramme, online unter: <http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung/00216/index.html?lang=de>, abgerufen am 22.07.2007.
- [PA05] Public Attitudes to Self Care - Baseline Survey, 2005, online unter: http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_4111260, abgerufen am 15.05.2007.
- [PC04] Pofitable Call Center in der Medizin: Kommunikations-Service in Krankenhäusern, online unter: http://www.buw.de/de-neu/newsletter/forcedownload.php?document=nl_21.pdf, abgerufen am 10.07.2006.
- [PC07] Pharmaceutical Customers, online unter: <http://www.businessobjects.com/company/customers/list.asp?industryid=8>, abgerufen am 07.08.2007.
- [PK04] Zur Prophylaxe gegen Kundenschwund: Neues CRM-System für Aventis Pharma Deutschland, online unter: http://www-935.ibm.com/services/de/bcs/pdf/casestudies/aventis_pharma.pdf, abgerufen am 07.08.2007.
- [PK07] Prognosen der Kosten des Gesundheitswesens – Methode und Ergebnisse, online unter: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/publikationen.Document.91869.pdf>, abgerufen am: 30.07.2007.
- [PR05] Patient Relationship Management-Programme für Pharmaunternehmen in Deutschland, online unter: http://www.de.capgemini.com/m/de/tl/Patient_Relationship_Management-Programme_f__r_Pharma_unternehmen_in_Deutschland.pdf, abgerufen am 30.10.2005.
- [QC04] Qualität im Call Cenetr, online unter: http://www.4com.de/fileadmin/docs/4com_qualitaets-check_artikel_teletalk_04-01.pdf, abgerufen am 22.07.2007.
- [QC07] 4Com Qualitäts-Check Voice und E-Mail: Servicequalitätsmessung und Marktforschung im Call Center, online unter: http://www.4com.de/fileadmin/docs/4com_qualitaets-check_voice_und_email_produktdroschuere.pdf, abgerufen am 22.07.2007.

- [QH06] How to find quality health information on the internet, online unter: http://www.eurordis.org/article.php3?id_article=1179, abgerufen am 05.08.2007.
- [R01] Rudolf-Sipötz E.: Kundenwert: Konzeption-Determinanten-Management, Difo-Druck, Bamberg, 2001.
- [RB05] Robert-Bosch-Krankenhaus entscheidet sich für Panoratio, online unter: http://www.panoratio.de/fileadmin/presse/2005/09.05_Panoratio_im_Robert-Bosch-Krankenhaus_frei.pdf, abgerufen am 28.07.2007.
- [RC92] Roderer N.K., Clayton P.D.: IAIMS at Columbia-Presbyterian Medical Center: accomplishments and challenges, Bull. Med. Libr. Assoc., vol. 80(3), 253-262, 1992.
- [RC03] Roche Improves Customer Relationships by Providing Physicians with Personal Treatment online unter: http://www.atg.com/repositories/ContentCatalogRepository_en/case_studies/Roche_France_case_study.pdf, abgerufen am 25.07.2007.
- [RC07] Referenzen aus der Chemie- und Pharmabranche, online unter: <http://www.misag.de/ca/jm/uhw/>, abgerufen am 07.08.2007.
- [RL06] Rollinger J.M., Langer T., Stuppner H.: Strategies for efficient lead structure discovery from natural products, Current medicinal chemistry, vol. 13(13), 1491-1507, 2006.
- [RM03] Reis B.Y., Mandl K.D.: Time series modeling for syndromic surveillance, BMC Medical Informatics and Decision Making 2003, vol.3 (2), 2003.
- [RT01] Rudolf-Sipötz E., Tomczak T.: Kundenwert in Forschung und Praxis. Thexis-Fachbericht für Marketing, Universität St. Gallen, Heft Nr.2001/2, 2001.
- [Ry01] Ryf B.: Studie "Patient Relationship Management (PRM)" Resultate und Herausforderungen für die Zukunft, erschienen im Band: Patient Relationship Management: CRM in der Life Sciences Industrie, Hrsg: Rolf Badenhoop/Balz Ryf, Gabler, 2001.
- [S02] Simonin Ch.: Sind prozessorientierte Denken und moderne Informationstechnologien mit der klassischen Arzt-Patient-Beziehung vereinbar?, online unter: <http://www.primary-care.ch/pdf/2002/2002-02/2002-02-272.PDF>, abgerufen am 29.03.05.

- [S06] Somaini B.: Stellenwert der Prävention, erschienen im Band Lehrgang Gesundheitswesen Schweiz, erste Auflage 1998, TrendCare Verlag, letztes Update 2006.
- [S07] Sigrist S.: Gesundheit wird „machbar“ - Medizinischer Fortschritt und Wachstum, online unter: http://www.collegium.ethz.ch/pub/07_officelife_sigrist.pdf, abgerufen am 20.07.2007.
- [SA07] SAP für das Gesundheitswesen: Kunden, online unter: <http://www.sap.com/germany/industries/healthcare/customersuccess/index.epx>, abgerufen am 23.07.2007.
- [SB99] Sapia C., Blaschka M., Höfling G., Dinter B.: Extending the E/R Model for the Multidimensional Paradigm, erschienen im Advances in Database Technologies Lecture Notes in Computer Science, vol. 1552, Springer, 1999.
- [SC07] SAS – Customer Success by Industry, online unter <http://www.sas.com/success/>, abgerufen am 07.08.2007.
- [Sch01] Schüpbach S.: Patient Relationship Management aus der Sicht der Arzneimittelbehörde, Band Patient Relationship Management: CRM in der Life Sciences Industrie, Hrsg: Rolf Badenhoop/Balz Ryf, Gabler, 2001.
- [Sch02] Schmidt-Thieme L.: E-Business, online unter: <http://www.informatik.uni-freiburg.de/cgnm/lehre/eb-03s/eb9.pdf>, abgerufen am 14.01.2006.
- [SD06] Sigrist S., Duttweiler G.: Zukunftsperspektiven des Gesundheitsmarkts: Kostenfaktor und Wachstumschance, online unter: http://www.agile.ch/t3/agile/fileadmin/user_upload/2006/Zukunft_Gesundheit_d.pdf, abgerufen am 20.07.2007.
- [SG02] Schweizerische Gesundheitsbefragung, online unter: http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infothek/erhebungen__quellen/blank/blank/ess/01.html, abgerufen am 12.01.2007.
- [SH04] Swiss Hospital Heals Itself, online unter: <http://www.sas.com/success/kantonsspital.html>, abgerufen am 23.07.2007.
- [SH05] Shah S.P., Huang Y., Xu T., Yuen M.M., Ling J., Ouellette B.F.: Atlas - a data warehouse for integrative bioinformatics, BMC bioinformatics, vol. 6, 2005.

- [SI05] Stormer H., Ionas A., Meier A.: Mobile Dienste für ein medizinisches Communication Center- Das eSana Projekt, erschienen in eHealthcare Kompendium Schweiz, 2005.
- [SI05b] Stormer H., Ionas A., Meier A.: Mobile Services for a Medical Communication Center - The eSana Project, Proceedings of the First European Conference on Mobile Government, 2005.
- [SIM06] Savini M., Ionas A., Meier A., Pop C., Stormer H.: The eSana Framework: Mobile Services in eHealth using SOA, Second European Conference on Mobile Government, Brighton, 2006.
- [SI06] Slembeck Tilman: Kostentreiber im Schweizer Gesundheitswesen, online unter: <http://www.healthcollege.ch/pdf/200612181914370.pdf>, abgerufen am 20.07.2007.
- [SM04] Schumacher J., Meyer M.: Customer Relationship Management strukturiert dargestellt, Springer, 2004.
- [SM05] Stubbings T., Miller C., Humphries T.L., Nelson K.M., Helling D.K.: Telepharmacy in a health maintenance organization, American journal of health-system pharmacy, vol. 62(4), 406-410, 2005.
- [SP07] Schwierige Prognose der Gesundheitskosten, online unter: <http://www.nzz.ch/2007/05/14/il/newzzF1ONN4J4-12.html>, abgerufen am 30.07.2007.
- [Sr99] Srecko N.: Outpatient Health Care Statistics Data warehouse – logical design, Medical Informatics Europe'99, 448-452, 1999.
- [SS02] Schögel M., Schmidt I. (Herausgeber): eCRM mit Informationstechnologien Kundenpotentiale nutzen, Symposium Publishing, Düsseldorf, 2001.
- [SS07] Schweizerisches Strafgesetzbuch, online unter: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c311_0.html, abgerufen am 10.01.2007.
- [SSBO] SQL Server Books Online.
- [ST03] In der Sprechstunde bei den Tele- und Cyberdoktoren, online unter: <http://www.onlinereports.ch/2003/Medizinalportale.htm>, abgerufen am 02.08.2007.
- [SW03] Stadelmann M., Wolter S., Reinecke S., Tomczak T.: Customer Relationship Management: 12 CRM-Best Practice-fallstudien zu Prozessen,

- Organisation, Mitarbeiterführung und Technologie, Verlag Industrielle Organisation, 2003.
- [Sz06] Szucs T.: Gesundheit und Ökonomie, erschienen im Band Lehrgang Gesundheitswesen Schweiz, erste Auflage 1998, TrendCare Verlag, letztes Update 2006.
- [SZP06] Scalvini S., Zanelli E., Paletta L., Benigno M., Domeneghini D., De Giuli F., Giordano A., Glisenti F.: Chronic heart failure home-based management with a telecardiology system: a comparison between patients followed by general practitioners and by a cardiology department, *J Telemed Telecare*, 12, 2006.
- [T99] Thill K.D.: Kundenorientierung und Dienstleistungsmarketing für Krankenhäuser, Kohlhammer, Stuttgart, 1999.
- [T00] Totok A.: Modellierung von OLAP- und Data- Warehouse-System, Gabler, Wiesbaden, 2000.
- [T03] Trimer S.: Das SAP Business Information Warehouse am Universitätsklinikum Leipzig im Vergleich zu anderen branchenspezifischen Data Warehouse Lösungen, online unter: <http://www.imise.uni-leipzig.de/Archiv/2003/02/28/DA-SvenTriemer.pdf>, abgerufen am 06.07.2007.
- [TE03] Tsui F., Espino J.U., Dato V. M., Gesteland P. H., Hutman J., Wagner M.: Technical Description of RODS: A Real-time Public Health Surveillance System, *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 10(5), 399-408, 2003.
- [U07] URAC, online unter: www.urac.org, abgerufen am 12.01.2007.
- [UK02] mySAP Business Intelligence beim Universitätsklinikum Kiel, online unter: <http://www.sap.com/germany/media/50058359.pdf>, abgerufen am 06.07.2007.
- [UM01] Übertragung medizinischer Daten per Internet, online unter: <http://www.edoeb.admin.ch/dokumentation/00445/00509/00514/00730/index.html?lang=de>, abgerufen am 10.01.2007.
- [UU05] Universitätsklinikum Ulm, online unter: <http://www.sap.com/germany/media/50076172.pdf>, abgerufen am 06.07.2007.

- [UW06] Urness D., Wass M., Gordon A., Tian E., Bulger T.: Client acceptability and quality of life--telepsychiatry compared to in-person consultation, *J Telemed Telecare*, vol. 12(5), 251-254, 2006.
- [V07] Vivantes, online unter: <http://www.vivantes.de/>, abgerufen am 07.08.2007.
- [VB07] Verordnung zum Bundesgesetz über den Datenschutz, online unter: <http://www.admin.ch/ch/d/sr/2/235.11.de.pdf>, abgerufen am 10.01.2007.
- [VD05] Vartzopoulos D., Spyrou S., Minaoglou E., Karolidou V., Bamidis P.D.: Establishing a regional contact & service centre for public health care: the case in central macedonia, Greece, vol. 116, 917-22, 2005.
- [VK07] Vision – Kunden und Projekte, online unter: <http://vision.ch/Kunden.30.0.html>, abgerufen am 25.07.2007.
- [VR06] Vincent C., Reinhartz D., Deaudelin I., Garceau M., Talbot L.R.: Public telesurveillance service for frail elderly living at home, outcomes and cost evolution: a quasi experimental design with two follow-ups, *Health and quality of life outcomes*, vol. 4, 2006.
- [W99] Wieken J.H.: *Der Weg zum Data Warehouse*, Addison-Wesley, 1999.
- [W00] Wieser Ph.: Informatisierung der Walliser Spitäler, online unter: http://www.obs-vs-sante.ch/documents/Rapport_Wieser_D.pdf, abgerufen am 01.04.2006.
- [W05] Weidenholzer J.: Versorgung mit medikamentösen Anti-Parkinson Therapien in Oberösterreich, online unter: <http://www.oogkk.at/mediaDB/103184.PDF>, abgerufen am 01.04.2006.
- [WB06] Weis M.A., Bradberry C., Carter L.P., Ferguson J., Kozareva D.: An exploration of human services system contacts prior to suicide in South Carolina: an expansion of the South Carolina Violent Death Reporting System, *Injury prevention: journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, vol. 2(12), 17-21, 2006.
- [We05] Weinhhammer U.: *Patient Relationship Management: Möglichkeiten und Grenzen der Wettbewerbsorientierung von Krankenhäuser am Beispiel des Patientenbeziehungsmanagements*, Logos Verlag Berlin, 2005.

- [WF07] World Federation of Chiropractic, online unter: <http://www.wfc.org>, abgerufen am 17.07.2007.
- [WG05] Was ist Gesundheit?, online unter: http://www.kantonsarzt.lu.ch/was_ist_gesundheit.htm, abgerufen am 02.08.2005.
- [WK99] Wiencke W., Koke D.: Call Center Praxis – Den telefonischen Kundenservice erfolgreich organisieren, 2. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart, 1999.
- [WT04] Wilson A.M., Thabane L., Holbrook A.: Application of data mining techniques in pharmacovigilance, *British journal of clinical pharmacology*, vol. 57(2), 127-134, 2004.
- [WT06] Wirtz K., Tauscher M., Zwerenz M., Munte A.: Data Warehousing for Bavarian Out-Patient Public Health Care, *Proceedings of European Conference on eHealth 2006*, 263-274, 2006.
- [YT05] Young R.J., Taylor J., Friede T., Hollis S., Mason J.M., Lee P., Burns E., Long A.F., Gambling T., New J.P., Gibson J.M.: Pro-active call center treatment support (PACCTS) to improve glucose control in type 2 diabetes: a randomized controlled trial, *Diabetes care*, vol. 28(2), 278-82, 2005.
- [Z03] Zeh T.: Data Warehousing als Organisationskonzept des Datenmanagements. Eine kritische Betrachtung der Data Warehouse Definition von Inmon, erschienen in *Informatik. Forschung und Entwicklung.*, Band 18, Heft 1, Aug. 2003.

9.1 ANHANG 1

ICPC -2 Codes (Quelle [IC05])

| | | |
|--|--|--|
| <p>ICPC-2 Deutsch International Classification of Primary Care – 2nd Edition</p> <p>Wonca International Classification Committee (WICC) </p> | | <p>Blut, blutbild. Organe, Immunsystem B</p> |
| <p>Prozeduren-Codes</p> | | <p>B02 Lymphknoten vergrößert/schmerzhaft B04 Blutsymptomatik / Beschwerden B25 Angst vor HIV / AIDS B26 Angst vor Krebs des Blutes / Lymphe B27 Angst vor anderer / Lympherkkrankung B28 Funktionseinschr. / Behinderung (B) B29 Beschwerden Lymph-/Immunsystem B70 Lymphadenitis, akute B71 Lymphadenitis, unspezifische B72 Morbus Hodgkin / Lymphom B73 Leukämie B74 Maligne Bluterkrankung, andere B75 Benigne/unspezifische Blutneubildung B76 Milzruptur, traumatische B77 Verletzung Blut / Lymphe, andere B78 Vererbliche hämolytische Anämie B79 Angeb. Anomalie Blut / Lymphe B80 Eisenmangelanämie B81 Anämie Vitamin B12/ Folsäuremangel B82 Anämie, andere / unspezifisch B83 Purpura / Gerinnungsstörung B84 Ungeklärte abnorme Leukozyten B87 Splenomegalie B90 HIV-Infektion / AIDS B99 Blut-/Lymph-/Milzkrankung, andere</p> |
| <p>-30 Ärztliche Untersuchung – komplett -31 Ärztliche Untersuchung - teilweise -32 Allergie-/ Sensitivitätstestung -33 Mikrobiol./Immunol. Untersuchung -34 Blutuntersuchung -35 Urinuntersuchung -36 Stuhluntersuchung -37 Histo/zytologische Untersuchung -38 Andere Laboruntersuchung NAK -39 Körperliche Funktionsprüfung -40 Diagnostische Endoskopie -41 Diagnostisches Röntgen/Bildgebung -42 Elektrokardiogramm -43 Andere diagnostische Untersuchung -44 Präventive Impfung/Medikation -45 Beobachtung/Schulung/Beratung/Diät -46 Konsultation mit dem Hausarzt -47 Konsultation mit dem Facharzt -48 Klärung des Beratungsanlasses -49 Andere Vorsorgemaßnahme -50 Medikation/Verschreibung/Injektion -51 Inzision/Drainage/Spülung/Absaugung -52 Exzision/ Biopsie -53 Instr. Manipulation/Katheter/Intubation -54 Verschluss/Fixierung/Naht/Prothese -55 Lokale Injektion/Infiltration -56 Verband /Kompression/Tamponade -57 Physikalische Therapie/Rehabilitation</p> | | <p>PROZEDUREN-CODES</p> <p>SYMPTOME</p> <p>INFEKTIONEN</p> <p>NEUBILDUNGEN</p> <p>VERLETZUNGEN</p> |

| | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|----------|--|
| -58 | Therapeutische Beratung/Zuhören | | |
| -59 | Andere therap. Maßn./Kl. Chir. NAK | | |
| -60 | Testresultat/ Ergebnis der Maßnahme | | |
| -61 | Ergebnis Untersuchung/Brief anderer | | |
| -62 | Administrative Maßnahme | | |
| -63 | Folgevorstellung unspezifiziert | | |
| -64 | Vorstellung durch Leistungserbringer | | |
| -65 | Vorstellung durch jem. außer Patient | | |
| -66 | ÜW zu Leistungser./Pflegeeinrichtung | | |
| -67 | UW zu Arzt/Spezialisten | | |
| -68 | Andere Überweisungen NAK | | |
| -69 | Anderer Beratungsanlass NAK | | |
| Allgemein und unspezifisch | | A | |
| A01 | Schmerz generalisiert/mehrere Stellen | | |
| A02 | Frösteln | | |
| A03 | Fieber | | |
| A04 | Schwäche / allgemeine Müdigkeit | | |
| A05 | Unwohlsein | | |
| A06 | Ohnmacht/Synkope | | |
| A07 | Koma | | |
| A08 | Schwellung | | |
| A09 | Übermäßiges Schwitzen | | |
| A10 | Blutung / Hämorrhagie NNB | | |
| A11 | Brustschmerz NNB | | |
| A13 | Furcht vor medizinischer Behandlung | | |
| A16 | Unruhiges Kleinkind | | |
| A18 | Besorgnis über äußere Erscheinung | | |
| A20 | Gespräch über/Bitte um Sterbehilfe | | |
| A21 | Risikofaktoren bösartige Neubildung | | |
| A23 | Risikofaktoren NNB | | |
| A25 | Angst vor dem Tod / Sterben | | |
| A26 | Angst vor Krebserkrankung NNB | | |
| A27 | Angst vor anderer Krankheit NNB | | |
| A28 | Funktionseinschr./ Behinderung (A) | | |
| A29 | Allgemeinsymptome, andere | | |
| A70 | Tuberkulose | | |
| A71 | Masern | | |
| A72 | Windpocken | | |
| A73 | Malaria | | |
| A74 | Röteln | | |
| A75 | Infektiöse Mononukleose | | |
| A76 | Anderes virales Exanthem / NNB | | |
| A77 | Andere virale Erkrankung / NNB | | |
| A78 | Andere infektiöse Erkrankung / NNB | | |
| A79 | Malignom / NNB | | |
| A80 | Trauma / Verletzung NNB | | |
| A81 | Polytrauma / Verletzungen | | |
| A82 | Sekundäreffekte eines Traumas | | |
| A84 | Vergiftung durch medizin. Substanz | | |
| A85 | Nebenwirkung eines Medikaments | | |
| A86 | Toxischer Effekt nichtmed. Substanz | | |
| A87 | Komplikation medizin. Behandlung | | |
| A88 | Komplikation körperlicher Ursache | | |
| A89 | Folge einer Prothese | | |
| A90 | Angeborene Anomalie / NNB | | |
| A91 | Auffälliger Befund Untersuchung NNB | | |
| A92 | Allergie/allergische Reaktion NNB | | |
| A93 | Unreifes Neugeborenes | | |
| A94 | Andere perinatale Erkrankung | | |
| A95 | Perinataler Tod | | |
| A96 | Tod | | |
| A97 | Keine Erkrankung | | |
| A98 | Gesundheitsförderung/Präventiv.Med. | | |
| A99 | Erkrankung / unbekannte Ursache | | |
| FEHLBILDUNGEN | | | |
| ANDERE DIAGNOSEN | | | |
| Verdauungssystem | | D | |
| D01 | Bauchschmerzen, generalisiert | | |
| D02 | Bauchschmerzen, epigastrische | | |
| D03 | Sodbrennen | | |
| D04 | Rektale / anale Schmerzen | | |
| D05 | Perianaler Juckreiz | | |
| D06 | Bauchschmerzen, andere Lokalisation | | |
| D07 | Dyspepsie/Verdauungsstörung | | |
| D08 | Flatulenz / Blähungen | | |
| D09 | Übelkeit | | |
| D10 | Erbrechen | | |
| D11 | Durchfall | | |
| D12 | Verstopfung | | |
| D13 | Gelbsucht | | |
| D14 | Bluterbrechen / Hämatemesis | | |
| D15 | Melaena | | |
| D16 | Rektale Blutung | | |
| D17 | Stuhlinkontinenz | | |
| D18 | Veränderung Stuhlgang / Verdauung | | |
| D19 | Zahn-/Zahnfleischbeschwerden | | |
| D20 | Mund-/Zungen-/Lippenbeschwerden | | |
| D21 | Schluckstörung | | |
| D23 | Hepatomegalie | | |
| D24 | Abdomineller Tumor / NNB | | |
| D25 | Abdominelle Spannung | | |
| D26 | Angst vor Krebs Verdauungsorgane | | |
| D27 | Angst anderer gastrointest. Krankheit | | |
| D28 | Funktionseinschr./ Behinderung (D) | | |
| D29 | Verdauungsbeschwerden, andere | | |
| D70 | Gastrointestinale Infektion | | |
| D71 | Mumps | | |
| D72 | Virushepatitis | | |
| D73 | Vermutete gastrointestinale Infektion | | |
| D74 | Bösartige Neubildung Magen | | |
| D75 | Bösartige Neubildung Colon/Rektum | | |
| D76 | Bösartige Neubildung Pankreas | | |
| D77 | Bösartige Neubildung, andere / NNB | | |
| D78 | Neubildung benigne / unsicher | | |
| D79 | Fremdkörper im Verdauungssystem | | |
| D80 | Verletzung des Verdauungssystems | | |
| D81 | Angeborene Anomalie | | |
| D82 | Zahn-/Zahnfleischerkrankung | | |
| D83 | Mund-/Zungen-/Lippenerkrankung | | |
| D84 | Speiseröhrenerkrankung | | |
| D85 | Duodenalulkus | | |
| D86 | Peptisches Ulkus; anderes | | |
| D87 | Magenfunktionsstörung | | |
| D88 | Appendizitis | | |
| D89 | Leistenhernie | | |
| D90 | Hiatushernie | | |
| D91 | Abdominelle Hernie, andere | | |
| D92 | Divertikulose | | |
| D93 | Reizdarmsyndrom | | |
| D94 | Chronisch entzündl. Darmkrankheit | | |
| D95 | Analfissur / perianaler Abszeß | | |
| D96 | Würmer / andere Parasiten | | |
| D97 | Lebererkrankung NNB | | |
| D98 | Cholezystitis / Cholelithiasis | | |
| D99 | Erkrankung Verdauung, andere | | |

| Auge | F | Bewegungsapparat | L |
|-------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| F01 | Augenschmerz | L01 | Halssymptomatik/-beschwerden |
| F02 | Augenrötung | L02 | Rückensymptomatik/-beschwerden |
| F03 | Augenabsonderung | L03 | Untere Rückensymptomatik |
| F04 | Mouches volantes | L04 | Brustsymptomatik/-beschwerden |
| F05 | Sehstörung, andere | L05 | Flanken/-Achselnsymptomatik |
| F13 | Empfindungsstörung Auge | L07 | Kiefersymptomatik/-beschwerden |
| F14 | Auge abnorme Bewegung | L08 | Schultersymptomatik/-beschwerden |
| F15 | Auge abnormes Aussehen | L09 | Armsymptomatik/-beschwerden |
| F16 | Augenlid Symptome / Beschwerden | L10 | Ellbogensymptomatik/-beschwerden |
| F17 | Brille Symptome / Beschwerden | L11 | Handgelenkssymptomatik |
| F18 | Kontaktlinsen Symptome / Beschw. | L12 | Hand-/ Fingersymptomatik |
| F27 | Angst vor Augenerkrankung | L13 | Hüftsymptomatik/-beschwerden |
| F28 | Funktionseinschr./ Behinderung (F) | L14 | Bein/ Oberschenkelsymptomatik |
| F29 | Auge Beschwerden, andere | L15 | Kniesymptomatik/-beschwerden |
| F70 | Konjunktivitis, infektiöse | L16 | Sprunggelenkssymptomatik |
| F71 | Konjunktivitis, allergische | L17 | Fuß-/ Zehensymptomatik |
| F72 | Blepharitis/ Hagelkorn/ Gerstenkorn | L18 | Muskelschmerzen |
| F73 | Augeninfektion/entzündung, andere | L19 | Muskelsymptomatik/-beschwerden |
| F74 | Neubildung Auge / Adnexen | L20 | Gelenksymptomatik/-beschwerden |
| F75 | Kontusion / Bluterguss Auge | L26 | Angst vor Krebs, muskuloskelettär |
| F76 | Fremdkörper im Auge | L27 | Angst muskuloskelettärer Krankheit |
| F79 | Augenverletzung, andere | L28 | Funktionseinschr./ Behinderung (L) |
| F80 | Verstopfter Tränenkanal Kleinkind | L29 | Symptomatik/ Beschwerden, andere |
| F81 | Angeb. Anomalie Auge, andere | L70 | Infektion des muskuloskelet. Systems |
| F82 | Netzhautablösung | L71 | Bösartige Neubildung |
| F83 | Retinopathie | L72 | Fraktur Radius/ Ulna |
| F84 | Maculadegeneration | L73 | Fraktur Tibia/ Fibula |
| F85 | Cornealulcus | L74 | Fraktur Hand-/ Fußknochen |
| F86 | Trachom | L75 | Fraktur Femur |
| F91 | Refraktionsstörung | L76 | Fraktur, andere |
| F92 | Katarakt | L77 | Verrenkung/ Zerrung Sprunggelenk |
| F93 | Glaukom | L78 | Verrenkung/ Zerrung des Knies |
| F94 | Erblindung | L79 | Verrenkung/ Zerrung eines Gelenks |
| F95 | Strabismus | L80 | Dislokation/ Subluxation |
| F99 | Auge/ Adnexen Erkrankung, andere | L81 | Verletzung muskuloskelettär NNB |
| | | L82 | Angeb. Anomalie Bewegungsapparat |
| | | L83 | Halssyndrom |
| | | L84 | Rückensyndrom ohne Schmerz |
| | | L85 | Erworbene Verformung Wirbelsäule |
| | | L86 | Rückensyndrom mit Schmerz |
| | | L87 | Bursitis/ Tendinitis/ Synovitis NNB |
| | | L88 | Rheumatoide/ Seropositive Arthritis |
| | | L89 | Osteoarthrose der Hüfte |
| | | L90 | Osteoarthrose des Knies |
| | | L91 | Osteoarthrose, andere |
| | | L92 | Schultersyndrom |
| | | L93 | Tennisellbogen |
| | | L94 | Osteochondrose |
| | | L95 | Osteoporose |
| | | L96 | Akuter Kniebinnenschaden |
| | | L97 | Gutartige Neubildung Bewegungsapp. |
| | | L98 | Erworbene Defomität Extremität |
| | | L99 | Erkrankung Bewegungsapp., andere |
| Ohr | H | | |
| H01 | Ohrschmerz | | |
| H02 | Hörstörung | | |
| H03 | Tinnitus, Klingeln, Brummen | | |
| H04 | Ausfluss Ohr | | |
| H05 | Blutung Ohr | | |
| H13 | Verstopfungsgefühl Ohr | | |
| H15 | Besorgnis äußere Erscheinung | | |
| H27 | Angst vor Ohrenerkrankung | | |
| H28 | Funktionseinschr./ Behinderung (H) | | |
| H29 | Ohrenbeschwerden, andere | | |
| H70 | Otitis externa | | |
| H71 | Akute Mittelohrentzündung | | |
| H72 | Seröse Mittelohrentzündung | | |
| H73 | Eustachische Salpingitis | | |
| H74 | Chronische Mittelohrentzündung | | |

| | | | |
|------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| H75 | Neubildung im / am Ohr | Neurologisch | N |
| H76 | Fremdkörper im Ohr | | |
| H77 | Perforation Trommelfell | | |
| H78 | Oberflächliche Verletzung Ohr | | |
| H79 | Ohrenverletzung, andere | | |
| H80 | Angeborene Anomalie Ohr | | |
| H81 | Übermäßige Ohrschmalzbildung | | |
| H82 | Schwindelsyndrom | | |
| H83 | Otosklerose | | |
| H84 | Schwerhörigkeit | | |
| H85 | Akustisches Trauma | N01 | Kopfschmerz |
| H86 | Taubheit | N03 | Gesichtsschmerz |
| H87 | | N04 | Rastlose Beine |
| H88 | | N05 | Kribbeln Finger/ Füße/ Zehen |
| H89 | | N06 | Empfindungsstörung, andere |
| H90 | | N07 | Krämpfe |
| H91 | | N08 | Abnorme unwillkürliche Bewegungen |
| H92 | | N16 | Geruchs-/Geschmacksstörung |
| H93 | | N17 | Schwindel/ Benommenheit |
| H94 | | N18 | Lähmung/ Schwäche |
| H95 | | N19 | Sprachstörung |
| H96 | | N26 | Angst vor Krebs des Nervensystems |
| H97 | | N27 | Angst vor anderem Nervenleiden |
| H98 | | N28 | Funktionseinschr./ Behinderung (N) |
| H99 | | N29 | Neurologische Beschwerden, andere |
| Kreislauf | | K | |
| K01 | Herzschmerz | N70 | Poliomyelitis |
| K02 | Druck / Engegefühl des Herzens | N71 | Meningitis/ Enzephalitis |
| K03 | Kardiovaskuläre Schmerzen, NNB | N72 | Tetanus |
| K04 | Wahrnehmung Herzschlag | N73 | Neurologische Infektion, andere |
| K05 | Herzschlagunregelmäßigkeiten | N74 | Bösartige Neubildung Nervensystem |
| K06 | Hervortretende Venen | N75 | Gutartige Neubildung Nervensystem |
| K07 | Geschwollene Knöchel / Ödeme | N76 | NB Nervensystem nicht spezifiziert |
| K22 | Risiko kardiovaskulärer Erkrankung | N79 | Gehirnerschütterung |
| K24 | Angst vor Herzerkrankung | N80 | Kopfverletzung, andere |
| K25 | Angst vor Bluthochdruck | N81 | Verletzung Nervensystem, andere |
| K27 | Angst anderer Erkrankung | N85 | Angeborene Anomalie Nervensystem |
| K28 | Funktionseinschr./ Behinderung (K) | N86 | Multiple Sklerose |
| K29 | Kardiovaskuläre Beschwerden | N87 | Morbus Parkinson |
| K70 | Infektion des Kreislaufsystems | N88 | Epilepsie |
| K71 | Rheumatisches Fieber | N89 | Migräne |
| K72 | Kardiovaskuläre Neubildung | N90 | Clusterkopfschmerzen |
| K73 | Angeborene kardiovask. Anomalie | N91 | Faszialisparese /Bell'sche Lähmung |
| K74 | Ischäm. Herzerkrankung mit Angina | N92 | Trigeminusneuralgie |
| K75 | Akuter Myokardinfarkt | N93 | Carpaltunnelsyndrom |
| K76 | Ischäm. Herzerkrank. ohne Angina | N94 | Periphere Neuritis/ Neuropathie |
| K77 | Herzversagen | N95 | Spannungskopfschmerz |
| K78 | Vorhofflimmern/-flattern | N99 | Neurologische Erkrankung, andere |
| K79 | Paroxysmale Tachykardie | | |
| K80 | Herzrhythmusstörung NNB | | |
| K81 | Herz-/Arteriell. Geräusch NNB | | |
| K82 | Pulmonale Herzerkrankung | | |
| K83 | Herzklappenerkrankung NNB | | |
| K84 | Herzerkrankung, andere | | |
| K85 | Erhöhter Blutdruck | | |
| K86 | Bluthochdruck, unkomplizierter | | |
| K87 | Bluthochdruck, komplizierter | | |
| K88 | Orthostatische Dysregulation | | |
| K89 | Transiente cerebrale Ischämie | | |
| K90 | Schlaganfall/ zerebrovasc. Insult | | |
| K91 | Zerebrovaskuläre Erkrankung | | |
| K92 | Artherosklerose, peripher | | |
| K93 | Lungenembolie | | |
| K94 | Phlebitis / Thrombophlebitis | | |
| K95 | Varikosis der Beine | | |
| K96 | Hämorrhoiden | | |
| K99 | Kardiovask. Erkrankung, andere | | |



Gefördert durch das BMBF

Universitätsklinikum Heidelberg

Allgemeinmedizin u. Versorgungsforschung

Voßstrasse 2, Gebäude 37

D-69115 Heidelberg

www.content-info.org

| Psychologisch | | P | |
|----------------------|--------------------------------------|----------|--|
| P01 | Gefühl Angst/ Unruhe/ Spannung | | S19 Hautverletzung, andere |
| P02 | Akute Stressreaktion | | S20 Verhornung/ Schwielenbildung |
| P03 | Depressives Gefühl | | S21 Hautbeschaffenheitssymptomatik |
| P04 | Reizbares/ ärgerliches Gefühl | | S22 Nagelsymptomatik/-beschwerden |
| P05 | Senilität, sich alt fühlen/ benehmen | | S23 Haarausfall |
| P06 | Schlafstörung | | S24 Haar-/Kopfhautsymptome |
| P07 | Vermindertes sexuelles Verlangen | | S26 Angst vor Hautkrebs |
| P08 | Verminderte sexuelle Erfüllung | | S27 Angst vor Hauterkrankung, andere |
| P09 | Besorgnis wegen sexueller Präferenz | | S28 Funktionseinschr./ Behinderung (S) |
| P10 | Stammeln/ Stottern/ Tic | | S29 Hautsymptomatik/-beschwerden |
| P11 | Essstörung beim Kind | | S70 Herpes zoster |
| P12 | Bettnässen/ Enuresis | | S71 Herpes simplex |
| P13 | Enkompresses/ Damkontrollproblem | | S72 Krätze/ andere Acariasis |
| P15 | Chronischer Alkoholmissbrauch | | S73 Pediculose/ Hautbefall anderer |
| P16 | Akuter Alkoholmissbrauch | | S74 Dermatophyten |
| P17 | Tabakmissbrauch | | S75 Pilzbefall Haut |
| P18 | Medikamentenmissbrauch | | S76 Hautinfektion, andere |
| P19 | Drogenmissbrauch | | S77 Bösartige Neubildung Haut |
| P20 | Merkstörung | | S78 Lipom |
| P22 | Kindliches Verhalten Symptom | | S79 Gutartige Neubildung Haut |
| P23 | Pubertätsverhalten | | S80 Sonnenbed. Schuppen/ Sonnenbrand |
| P24 | Spezifische Lernstörung | | S81 Hämangiom/ Lymphangiom |
| P25 | Lebensabschnittsproblem Erwachsene | | S82 Nävus/ Leberfleck |
| P27 | Angst vor Geistesstörung | | S83 Angeborene Hautanomalie, andere |
| P28 | Funktionseinschr./ Behinderung (P) | | S84 Impetigo |
| P29 | Psychologische Beschwerden, andere | | S85 Pilonidalzyste/-fistel |
| P70 | Demenz | | S86 Seborrhöische Dermatitis |
| P71 | Organ. Psychosyndrom, anderes | | S87 Dermatitis/ Atopisches Ekzem |
| P72 | Schizophrenie | | S88 Kontaktdermatitis, allergisch |
| P73 | Affektive Psychose | | S89 Windeldermatitis |
| P74 | Angststörung/ Panikattacke | | S90 Pityriasis rosea |
| P75 | Somatisierungsstörung | | S91 Psoriasis |
| P76 | Depressive Störung | | S92 Schweißdrüsenenerkrankung |
| P77 | Suizid/ Suizidversuch | | S93 Fettdrüsenzyste |
| P78 | Neurasthenie/ Summenage | | S94 Eingewachsener Nagel |
| P79 | Phobie/ Zwangsstörung | | S95 Molluscum contagiosum |
| P80 | Persönlichkeitsstörung | | S96 Akne |
| P81 | Hyperkinesie | | S97 Chronische Ulzeration Haut |
| P82 | Posttraumatische Stresstörung | | S98 Urticaria |
| P85 | Mentale Retardierung | | S99 Hautkrankheit, andere |
| P86 | Anorexia nervosa/ Bulämie | | |
| P98 | Psychose NNB/ andere | | |
| P99 | Psychologische Störung, andere | | |
| Atmungsorgane | | | PROZEDUREN-CODES |
| | | | |
| | | | SYMPTOME |
| | | | |
| | | | INFEKTIONEN |
| | | | |
| | | | NEUBILDUNGEN |
| | | | |
| | | | VERLETZUNGEN |
| | | | |
| R01 | Schmerzen Atmungssystem | | |
| R02 | Kurzatmigkeit/ Dyspnoe | | |
| R03 | Giemen | | |
| R04 | Atemproblem, anderes | | |
| R05 | Husten | | |
| R06 | Nasenbluten/ Epistaxis | | |
| R07 | Schneuzen/ verstopfte Nase | | |

| | | | |
|---------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| R08 | Nasensymptome/-beschwerden | FEHLBILDUNGEN | |
| R09 | Nasennebenhöhlensymptome | | |
| R21 | Halssymptome/-beschwerden | ANDERE DIAGNOSEN | |
| R23 | Stimmsymptome/-beschwerden | | |
| R24 | Hämoptysis | | |
| R25 | Abnormes Sputum | | |
| R26 | Angst vor Krebs des Atmungssystems | Endokrin, meta- bolisch, Ernährung T | |
| R27 | Angst vor Atemwegserkrankung | | |
| R28 | Funktionseinschr./ Behinderung (R) | | |
| R29 | Atmungssymptome, andere | | |
| R71 | Keuchhusten | T01 | Übermäßiger Durst |
| R72 | Streptokokkeninfekt Hals | T02 | Übermäßiger Appetit |
| R73 | Furunkel/ Abszess Nase | T03 | Appetitverlust |
| R74 | Infektion obere Atemwege, akute | T04 | Gedehstörung beim Kleinkind/ Kind |
| R75 | Sinusitis akute/ chronische | T05 | Ernährungsstörung Erwachsener |
| R76 | Tonsillitis, akute | T07 | Gewichtszunahme |
| R77 | Laryngitis/ Tracheitis, akute | T08 | Gewichtsverlust |
| R78 | Akute Bronchitis/ Bronchiolitis | T10 | Wachstumsverzögerung |
| R79 | Chronische Bronchitis | T11 | Austrocknung |
| R80 | Influenza | T26 | Angst vor Krebs endokrines System |
| R81 | Pneumonie | T27 | Angst anderer Stoffwechselstörungen |
| R82 | Pleuraerguß | T28 | Funktionseinschr./ Behinderung (T) |
| R83 | Atemwegsinfekt, anderer | T29 | Endokrin bedingte Symptome |
| R84 | Bösartige NB Lunge/ Bronchus | T70 | Endokrine Infektion |
| R85 | Bösartige NB Atemwege, andere | T71 | Bösartige Neubildung Schilddrüse |
| R86 | Gutartige NB Atemwege | T72 | Gutartige Neubildung Schilddrüse |
| R87 | Fremdkörper Nase/ Larynx/ Bronchus | T73 | Neubildung endokrine, andere |
| R88 | Verletzung Atemwege andere | T78 | Thyroglossale Fistel/ Zyste |
| R89 | Angeborene Anomalie Atemwege | T80 | Angeb. Anomalie, metabolisch |
| R90 | Schwellung Tonsillen/ Polypen | T81 | Struma |
| R92 | Neubildung, nicht spezifiziert | T82 | Adipositas |
| R95 | COPD | T83 | Übergewicht |
| R96 | Asthma | T85 | Hyperthyreose/ Thyreotoxische Krise |
| R97 | Heuschnupfen | T86 | Hypothyreose/ Myxödem |
| R98 | Hyperventilationssyndrom | T87 | Hypoglykämie |
| R99 | Atemwegserkrankung, andere | T89 | Diabetes mellitus, insulinabhängig |
| Haut S | | T90 | Diabetes mellitus, insulinunabhängig |
| S01 | Schmerz/ Überempfindlichkt der Haut | T91 | Vitamin-/ Nährstoffmangel |
| S02 | Juckreiz | T92 | Gicht |
| S03 | Warzen | T93 | Fettstoffwechselstörung |
| S04 | Knoten/ Schwellung, lokalisiert | T99 | Endokrine Erkrankung, andere |
| S05 | Knoten/ Schwellung, generalisiert | Urologisch U | |
| S06 | Rötung, lokalisiert | U01 | Schmerzhafte Miktio |
| S07 | Rötung, generalisiert | U02 | Miktionsfrequenz/ Hamdrang |
| S08 | Hautfarbe verändert | U04 | Harninkontinenz |
| S09 | Infizierter Finger/ Zeh | U05 | Miktionsproblem, anderes |
| S10 | Furunkel/ Karbunkel | U06 | Hämaturie |
| S11 | Hautinfektion posttraumatisch | U07 | Miktionsymptome/-beschwerden |
| S12 | Insektenbiss/-stich | U08 | Harnstau |
| S13 | Tier-/Menschenbiss | U13 | Blasensymptom, andere |
| S14 | Verbrennung/ Verbrühung | U14 | Nierensymptom/-beschwerden andere |
| S15 | Fremdkörper in der Haut | U26 | Angst vor Krebs der Harnwege |
| S16 | Prellung/ Kontusion | U27 | Angst anderer Erkrankung Harnwege |
| S17 | Abschürfung/ Kratzer/ Blase | U28 | Funktionseinschr./ Behinderung (U) |
| S18 | Lazeration/ Schnitt | | |

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| W94 | Wochenbettmastitis | Z12 | Partnerschaftsproblem |
| W95 | Brusterkrankung Schwangerschaft | Z13 | Verhaltensproblem des Partners |
| W96 | Wochenbettkomplikation, andere | Z14 | Problem mit Erkrankung des Partners |
| W99 | Störung Schw.schaft/ Entbindung | Z15 | Problem mit Verlust/ Tod des Partners |
| Weibliches Genitale X | | Z16 | Beziehungsproblem mit Kind |
| X01 | Genitalschmerz bei der Frau | Z18 | Problem mit Erkrankung des Kindes |
| X02 | Menstruationsschmerz | Z19 | Problem mit Verlust/ Tod des Partners |
| X03 | Intermenstruelle Schmerzen | Z20 | Beziehungsproblem mit Eltern/ Familie |
| X04 | Schmerzen Geschlechtsverkehr | Z21 | Verhaltensproblem mit Eltern /Familie |
| X05 | Fehlende/ spärliche Menstruation | Z22 | Problem mit Erkrankung Eltern/Familie |
| X06 | Übermäßige Menstruation | Z23 | Problem mit Verlust/Tod Eltern/Familie |
| X07 | Unregelmäßige Menstruation | Z24 | Beziehungsproblem mit Freund |
| X08 | Zwischenblutung | Z25 | Problem mit häuslicher Gewalt |
| X09 | Prämenstruelle Beschwerden | Z27 | Angst vor sozialen Problemen |
| X10 | Verspätete Menstruation | Z28 | Funktionseinschr./ Behinderung (Z) |
| X11 | Menopausale Beschwerden | Z29 | Soziale Probleme NNB |
| X12 | Postmenopausale Blutung | <p>ICPC-2 Deutsch International Classification of Primary Care – 2nd Edition</p> <p>Wonca International Classification Committee (WICC)</p>  | |
| X13 | Postkoitale Blutung | | |
| X14 | Vaginaler Ausfluss | | |
| X15 | Vaginale Symptome/ Beschwerden | | |
| X16 | Vulvasymptome/-beschwerden | | |
| X17 | Beckensymptome/-beschwerden | | |
| X18 | Brustschmerz Frau | | |
| X19 | Knoten weibliche Brust | | |
| X20 | Brustwarzenbeschwerden, Frau | | |
| X21 | Brustsymptome/-beschwerden Frau | | |
| X22 | Sorge Aussehen weiblicher Brust | | |
| X23 | Angst sex. übertragbarer Krankheit | | |
| X24 | Angst sexueller Funktionsstörung | | |
| X25 | Angst vor Genitalkrebs Frau | | |
| X26 | Angst vor Brustkrebs Frau | | |
| X27 | Angst vor Genital-/ Brusterkrankung | | |
| X28 | Funktionseinschr./ Behinderung (X) | | |
| X29 | Genitalsymptome/-beschwerden | | |
| X70 | Syphilis Frau | | |
| X71 | Gonorrhoe Frau | | |
| X72 | Genitalcandidiasis Frau | | |
| X73 | Genitale Trichomoniasis Frau | | |
| X74 | Entzündung des kleinen Beckens | | |
| X75 | Zervixkarzinom | | |
| X76 | Brustkrebs bei der Frau | | |
| X77 | Bösartige NNB weibl.Genitale | | |
| X78 | Uterus myomatosus | | |
| X79 | Gutartige Neubildung, weibl. Brust | | |
| X80 | Gutartige Neubildung weibl. Genital | | |
| X81 | NNB weibl. Genitale, andere | | |
| X82 | Verletzung weibl. Genitale | | |
| X83 | Angeb. Anomalie weibl. Genitale | | |
| X84 | Vaginitis/ Vulvitis | | |
| X85 | Zervikerkrankung NNB | | |
| X86 | Auffälliger Papanicolaou-Abstrich | | |
| X87 | Uterovaginaler Prolaps | | |
| X88 | Fibrozyst. Erkrankung Brustdrüse | | |
| X89 | Prämenstr. Spannungssyndrom | | |
| X90 | Herpes genitalis, Frau | | |

Version 1.0, Stand: 16.06.2005

CONTENT

Gefördert durch das BMBF

Universitätsklinikum HeidelbergAllgemeinmedizin u. Versorgungsforschung
Voßstrasse 2, Gebäude 37
D-69115 Heidelbergwww.content-info.org

9.2 ANHANG 2

Datentyp und Datentypenlängen der Data Warehouse Datenbank Daten

Absicht

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|--------------|-------------------------|---------------|--|
| Absicht | varchar(64) | Null | Absicht des Patienten/Versicherten vor dem Kontakt |
| Absicht_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumAbsicht | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Agent

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|------------|-------------------------|---------------|--|
| NameAgent | varchar(128) | Null | Name und Vorname des Agenten |
| Gruppe | varchar(64) | Null | Anhand bestimmter Kriterien wird der Agent bestimmter Gruppen zugeordnet |
| Agent_Id | varchar(32) | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumAgent | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Aktivität

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|----------------|-------------------------|---------------|--|
| Aktivität_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| Aktivität | varchar(256) | Null | Aktivitäten (Schulungen, Weiterbildungen, Ferien, Krankentage) des Agenten |
| DatumAktivität | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

AlterAnrufer

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|--------------|-------------------------|---------------|--|
| AlterId | int | Not Null | Primärschlüssel |
| AlterAnrufer | int | Null | Alter des Patienten/Versicherten |
| Altersgruppe | varchar(8) | Null | Aus medizinischer Sicht interessante Altersgruppen |

Anrufer

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|---------------------|-------------------------|---------------|--|
| Name | varchar(64) | Null | Name des Patienten/Versicherten |
| Vorname | varchar(64) | Null | Vorname des Patienten/Versicherten |
| Geburtsdatum | datetime | Null | Geburtsdatum des Patienten/Versicherten |
| Geschlecht | varchar(1) | Null | Geschlecht des Patienten/Versicherten |
| Versicherungsnummer | varchar(64) | Null | Versicherungsnummer des Patienten/Versicherten |

| | | | |
|--------------|---------------|----------|---|
| Profil | varchar(1024) | Null | Berechtigungsprofil des Patienten/ Versicherten widerspiegelt welche Dienstleistungen des MCC der Patient/ Versicherte kostenlos beanspruchen darf |
| ReportingM | varchar(32) | Null | Mandant der den Patienten/Versicherten berechtigt die Dienstleistungen des MCC kostenlos zu beanspruchen |
| DatumAnrufer | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |
| AnruferKey | numeric(15,0) | Not Null | Primärschlüssel |
| Regionkey | numeric(15,0) | Null | Fremdschlüssel auf Region |
| AlterId | int | Null | Fremdschlüssel auf AlterAnrufer |

DiagnoseAnfang²⁹

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------------|
| KapitelNr | varchar(1) | Null | Nummer des ICPC Kapitels |
| Kapitel | varchar(128) | Null | Beschreibung des ICPC Kapitels |
| KomponenteNr | int | Null | Nummer der ICPC Komponente |
| Komponente | varchar(128) | Null | Beschreibung der ICPC Komponente |
| Diagnose | varchar(256) | Null | Beschreibung ICPC Code |
| Kodierung | varchar(32) | Null | ICPC Code |
| Diagnose- Kodierung | varchar(256) | Null | Beschreibung und ICPC Code |
| DiagnoseA_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumDiagnose | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

DiagnoseEnde

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------------|
| KapitelNr | varchar(1) | Null | Nummer des ICPC Kapitels |
| Kapitel | varchar(128) | Null | Beschreibung des ICPC Kapitels |
| KomponenteNr | int | Null | Nummer der ICPC Komponente |
| Komponente | varchar(128) | Null | Beschreibung der ICPC Komponente |
| Diagnose | varchar(256) | Null | Beschreibung ICPC Code |
| Kodierung | varchar(32) | Null | ICPC Code |
| Diagnose- Kodierung | varchar(256) | Null | Beschreibung und ICPC Code |
| DiagnoseE_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumDiagnose | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Dienstleistung

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|----------------|-------------------------|---------------|---|
| Dienstleistung | varchar(64) | Null | Name der Dienstleistungen die vom MCC angeboten werden |

²⁹ Diagnose Anfang bezieht sich auf die Kodierung vor der Beratung, DiagnoseEnde bezieht sich auf die Kodierung nach dem Kontakt; die Tabellen enthalten dieselben Daten und Spalten (Ausnahme ist der Primärschlüssel der beiden Tabellen: DiagnoseA_Id bzw. DiagnoseE_Id).

| | | | |
|----------------------|----------|----------|-----------------------------------|
| Dienstleistung_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| Datum-Dienstleistung | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Einstufung

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|-----------------|-------------------------|---------------|---|
| Einstufung | varchar(64) | Null | Dringlichkeitseinstufung der Beschwerde |
| Einstufung_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumEinstufung | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Empfehlung

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|------------------|-------------------------|---------------|--|
| Empfehlung | varchar(64) | Null | Empfehlung des Agenten nach der Beratung |
| Empfehlung_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| Datum-Empfehlung | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

FaktenAgenten

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|----------------------|-------------------------|---------------|---|
| Eingeloggt | int | Null | Wieviel Zeit der Agent im System eingeloggt war; wird pro Tag festgehalten |
| Projektarbeit | int | Null | Wieviel Zeit der Agent Projektarbeit geleistet hat |
| Teamarbeit | int | Null | Wieviel Zeit der Agent in Teamarbeit tätig war |
| Training | int | Null | Wie lange war der Agent an Schulungen |
| Pause | int | Null | Wie lange war der Agent in Pause |
| Klingelzeit | int | Null | Wie lange es beim Agenten klingelt bis er den Anruf entgegen nimmt |
| Wartezeit | int | Null | Wie lange muss der Patient/Versicherte warten bis sein Anruf entgegen genommen wird oder bis er eine erste Antwort auf seine E-Mail bekommt |
| Nachbearbeitungszeit | int | Null | Wie lange braucht der Agent noch, nach Beendigung des Kontaktes, für die Fertigbearbeitung des Kontaktes |
| Sprechzeit | int | Null | Wie viel Zeit hat der Agent telefoniert |
| Anzahl | int | Null | Wie viele Kontakte (Anrufe, E-Mails etc.) hatte der Agent |
| Dauer | numeric | Null | Dauer der Aktivitäten |
| Agent_Id | varchar(32) | Not Null | Fremdschlüssel auf Agent |
| ZeitAg_Id | int | Not Null | Fremdschlüssel auf Zeit |
| Sprache_Id | int | Not Null | Fremdschlüssel auf Sprache |
| Kontakt_Id | int | Not Null | Fremdschlüssel auf Kontakt |
| Aktivität_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Aktivität |
| Zufriedenheits- | int | Null | Fremdschlüssel auf Zufriedenheitsprofil |

| | | | |
|------------|-----|----------|-----------------|
| profil_Id | | | |
| FaktenA_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |

FaktenVersicherte

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|------------------|-------------------------|---------------|--|
| Kontakt_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Kontakt |
| Agent_Id | varchar(32) | Null | Fremdschlüssel auf Agent |
| DiagnoseA_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf DiagnoseAnfang |
| MandantA_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Mandant |
| BeginTime | datetime | Null | Anfang des Kontaktes |
| EndTime | datetime | Null | Ende des Kontaktes |
| CallBegin | datetime | Null | Anfang des Anrufes |
| CallEnd | datetime | Null | Ende des Anrufes |
| Sprechzeit | numeric(4,0) | Null | Dauer des Anrufes |
| DiagnoseE_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf DiagnoseEnde |
| Zeit_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Zeit |
| AnruferKey | numeric(15,0) | Null | Fremdschlüssel auf Anrufer |
| AlterId | int | Null | Fremdschlüssel auf AlterAnrufer |
| FaktenV_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| Sprache_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Sprache |
| Absicht_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Absicht |
| Empfehlung_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Empfehlung |
| Handlung_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Handlung |
| GE_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf GesundheitEmpfinden |
| WI_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf WeitereInfos |
| Zufriedenheit_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Zufriedenheit |
| Rolle_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Rolle |
| Einstufung_Id | int | Null | Fremdschlüssel auf Einstufung |

GesundheitEmpfinden

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|--------------------------|-------------------------|---------------|--|
| Gesundheit- Empfinden | varchar(64) | Null | Einschätzung der Gesundheit seitens dem Patienten/Versicherten |
| GE_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumGE | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Handlung

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|---------------|-------------------------|---------------|---|
| Handlung | varchar(64) | Null | Wie der Patient/Versicherte nach der Beratung tatsächlich gehandelt hat |
| Handlung_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumHandlung | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Kontakt

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|--------|-------------------------|---------------|--------------|
|--------|-------------------------|---------------|--------------|

| | | | |
|--------------|--------------|----------|--|
| Kontakttyp | varchar(512) | Null | Typ des Kontaktes (Inbound, Outbound) |
| Kontakt | varchar(512) | Null | Eingesetzter Kommunikationskanal (Telefon, E-Mail, Video etc.) |
| Kontakt_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumKontakt | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Mandant

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|--------------|-------------------------|---------------|---|
| Mandant | varchar(64) | Null | Mandant der den Patient/Versicherte berechtigt die Dienstleistungen des MCC kostenlos zu beanspruchen |
| Mandant_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumMandant | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Region

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|---------------|-------------------------|---------------|---|
| Land | varchar(512) | Null | Attribute sind selbstsprechend, widerspiegeln die Adresseinformationen des Patienten/Versicherten |
| Kanton | varchar(64) | Null | |
| PLZ | varchar(8) | Null | |
| Ort | varchar(64) | Null | |
| StrasseNummer | varchar(72) | Null | |
| DatumRegion | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |
| RegionKey | numeric(15,0) | Not Null | Primärschlüssel |
| GemeindeN | varchar(64) | Null | Gemeinde in welcher der Patient/Versicherte wohnt |
| Sprache | varchar(64) | Null | Sprachgebiet wo der Patient wohnt (deutsch, französisch, italienisch, räto-romanisch) |
| StadtLand | varchar(64) | Null | Ob der Patient/Versicherte ländlich oder urban wohnt |

Rolle

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|------------|-------------------------|---------------|---|
| Rolle | varchar(64) | Null | Die Person welche das MCC kontaktiert: Patient/Versicherte selber oder Mutter, Partner, Kind etc. |
| Rolle_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumRolle | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Sprache

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|--------------|-------------------------|---------------|---|
| Sprache | varchar(64) | Null | In welcher Sprache findet der Kontakt statt |
| Sprache_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumSprache | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

WeitereInfos

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|--------------|-------------------------|---------------|---|
| WeitereInfos | varchar(64) | Null | Ob der Patient/Versicherte weitere Informationen möchte |
| WI_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| DatumWI | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Zeit

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|-----------------|-------------------------|---------------|--|
| Zeit_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| StundeId | int | Null | Numerischer Id der Stunde |
| Stunde | varchar(2) | Null | Stunde als Text |
| StundeIntervall | varchar(5) | Null | Stundenintervalle welche für Analysen interessant sind |
| TagIdJahr | int | Null | Id des Tages im Jahr |
| TagIdMonat | int | Null | Id des Tages im Monat |
| Tag | varchar(2) | Null | Tag im Monat als Text |
| WochentagNr | int | Null | Nummer des Wochentages |
| Wochentag | varchar(15) | Null | Name des Wochentages |
| Woche | int | Null | Nummer der Woche im Jahr |
| MonatId | int | Null | Nummer des Monats im Jahr |
| MonatNr | varchar(2) | Null | Nummer des Monats als Text |
| Monat | varchar(15) | Null | Name des Monats |
| Jahr | varchar(4) | Not Null | Jahr |
| Datum | varchar(10) | Null | Datum (Format: tt.mm.jjjj) |
| ZeitAg_Id | int | Null | Schlüssel um die FaktenAgenten mit der Zeit zu verbinden |

Zufriedenheit

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|---------------------|-------------------------|---------------|--|
| Zufriedenheit | varchar(64) | Null | Gesamtzufriedenheit des Patienten/Versicherten mit dem Kontakt |
| Zufriedenheit_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| Datum-Zufriedenheit | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |

Zufriedenheitsprofil

| Spalte | Datentyp/ Datenlänge | Null Value | Beschreibung |
|----------------------------|-------------------------|---------------|--|
| Zufriedenheitsprofil_Id | int | Not Null | Primärschlüssel |
| Zufriedenheitsprofil | varchar(64) | Null | Gesamtzufriedenheit des Agenten mit seiner Arbeit im MCC |
| Datum-Zufriedenheitsprofil | datetime | Null | Datum der Datenübertragung im DWH |