

Lehrstuhl für Technische Informatik — Rechnernetze

Technische Universität München

---

Customer Service Management  
als Basis für  
interorganisationales Dienstmanagement

Michael Nerb

---



# Customer Service Management als Basis für interorganisationales Dienstmanagement

Michael Nerb

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Informatik der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. Chr. Zenger

Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. H.-G. Hegering

2. Univ.-Prof. Dr. J. Schlichter

Die Dissertation wurde am 10. Januar 2001 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Informatik am 12. März 2001 angenommen.

---



# Danksagung

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften im Rahmen des vom DFN-Verein geförderten Forschungsprojekts “Customer Network Management”.

Besonderer Dank gebührt meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Heinz-Gerd Hegering, der mir stets seine volle Unterstützung zuteil werden ließ und durch wertvolle Ratschläge und Hinweise maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beitrug. Herzlich bedanken möchte ich mich ebenfalls bei Herrn Prof. Dr. Johann Schlichter, dessen kritische Anmerkungen dabei halfen, inhaltliche Ungenauigkeiten zu beseitigen und die Qualität der Arbeit zu erhöhen.

Mein ganz besonderer Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen am Leibniz-Rechenzentrum, insbesondere aber den Mitgliedern des CNM-Teams: Herrn Dr. Victor Apostolescu, der mir den Freiraum gab, diese Arbeit neben dem normalen Alltag voranzutreiben, Frau Dr. Gabi Dreo Rodosek, die als Coach und Mentor stets ein fachliches und menschliches Vorbild darstellte sowie Michael Langer und Stefan Loidl, die zusammen mit mir an dem oben genannten Forschungsprojekt arbeiteten und über die gesamte Projektlaufzeit als sehr kompetente, kritische und unterhaltsame Kollegen für ein ausgezeichnetes und fruchtbares Arbeitsklima sorgten.

Dank gebührt auch allen Kolleginnen und Kollegen des MNM-Teams, die mich sehr motiviert haben und in vielen fachlichen Diskussionen die Inhalte und das Vorankommen dieser Arbeit mit beeinflusst haben.

Nicht zuletzt danke ich meiner Familie — insbesondere meinen Eltern — für die Unterstützung, die ich über die Jahre meiner Ausbildung stets erfahren durfte; ohne sie wäre dieser Weg so nicht möglich gewesen.

*München, im Dezember 2000*



# Zusammenfassung

Durch grundlegende Veränderungen bei den betriebswirtschaftlichen, juristischen und technischen Rahmenbedingungen haben sich in den letzten Jahren zunehmend komplexe Anwendungsdienste (z.B. E-commerce Dienste) und eine Vielzahl von neuen Dienstleistern (z.B. Application Service Provider) etablieren können; weiterhin ist zu beobachten, dass die Realisierung solcher Dienste aufgrund der inhärenten Komplexität durch verschiedene Dienstleister erfolgt. Aus Sicht des technischen Managements führt diese verteilte Diensterbringung zu Organisationshierarchien und Organisationsketten, wobei im Interesse der gemeinsamen Diensterbringung durch alle beteiligten Organisationen eine intensive Kommunikation, Koordination und Kooperation über Organisations- und Dienstgrenzen hinweg erforderlich ist.

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung von Konzepten, mit denen Organisationen solche komplexen Szenarien analysieren und die erforderlichen managementrelevanten Interaktionen und Informationen zwischen den beteiligten Organisationen bestimmen können, um somit systematisch Anforderungen an eine abstrakte Dienstmanagementschnittstelle zwischen Organisationen abzuleiten.

Unter dem Begriff **“Interorganisationales Dienstmanagement”** wird in dieser Arbeit zunächst ein umfangreicher Anforderungskatalog erstellt und anschließend mit Hilfe einer strukturierten “top-down” Vorgehensweise in drei Schritten der Lösungsansatz “Customer Service Management” entwickelt. Im ersten Schritt wird ein **Organisationsmodell** entwickelt, mit dem beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements analysiert und die dabei beteiligten Organisationen und Dienste bestimmt werden können. Im zweiten Schritt werden systematisch **Interaktionsmodelle** hergeleitet, die Auskunft über die managementrelevanten Interaktionen und Informationen zwischen Organisationen geben. Im dritten Schritt wird ein generisches **Informationsmodell** entwickelt, mit dem Anforderungen an eine abstrakte Dienstmanagementschnittstelle zwischen Organisationen formuliert werden, ohne dabei Vorgaben bezüglich der prozessorientierten oder systemtechnischen Umsetzung und Implementierung zu machen.

Eine begleitende Methodik gibt an, wie für konkrete Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements die beteiligten Organisationen und Dienste sowie die zwischen diesen Organisationen managementrelevanten Interaktionen und Informationen ermittelt werden können. Anhand eines ausgewählten Szenarios wird die Anwendung der Methodik illustriert und ein Tragfähigkeitsnachweis geführt.



<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Dienstmanagement als interdisziplinäre Forschungsfragestellung . . . . .	3
1.2	Interorganisationales Dienstmanagement als Aufgabenstellung dieser Arbeit . .	4
1.3	Vorgehensmodell . . . . .	8
1.4	Ergebnisse . . . . .	10
<b>2</b>	<b>Analyse der Fragestellung</b>	<b>13</b>
2.1	Begriffsbildung . . . . .	13
2.1.1	Dienst . . . . .	14
2.1.2	Dienstmanagement . . . . .	23
2.1.3	Intra- und interorganisationales Dienstmanagement . . . . .	28
2.2	Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements . . . . .	34
2.2.1	Dienstgüte in Organisationshierarchien . . . . .	34
2.2.2	Abrechnungsaspekte bei Organisationsketten . . . . .	37
2.2.3	Technische Schnittstellen des Fehlermanagements im B-WiN . . . . .	40
2.2.4	Bestellung von kundenspezifischen Punkt-zu-Punkt Verbindungen im G-WiN . . . . .	44
2.3	Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement . . . . .	47
2.3.1	Anforderungen an die Modellbildung . . . . .	49
2.3.2	Anforderungen an die Inhalte der Interaktionsklassen . . . . .	52
2.3.3	Anforderungen an die Informationsmodellierung . . . . .	59
2.4	Zusammenfassung: Notwendigkeit eines interorganisationalen Dienstmanagements . . . . .	62
<b>3</b>	<b>Interorganisationales Dienstmanagement: Status Quo</b>	<b>65</b>
3.1	Standards und Konzepte . . . . .	66

3.1.1	ITU-TMN . . . . .	67
3.1.2	ITU-CNM . . . . .	69
3.1.3	TeleManagement Forum . . . . .	75
3.1.4	TINA-C . . . . .	83
3.2	Technologien mit Bezug zur Fragestellung . . . . .	90
3.2.1	Frame Relay CNM . . . . .	90
3.2.2	SMDS CNM . . . . .	91
3.2.3	ATM M3 Schnittstelle . . . . .	92
3.3	Relevante Forschungsansätze . . . . .	96
3.3.1	Internet Next Generation Project . . . . .	96
3.3.2	UCAID Abilene Network Operations Center . . . . .	100
3.3.3	Das ACTS Prospect Projekt . . . . .	105
3.3.4	Das MACH-Projekt . . . . .	106
3.4	Beispiele kommerzieller Produkte . . . . .	108
3.4.1	InfoVista . . . . .	108
3.4.2	Aprisma SPECTRUM und ICS CONTINUITY . . . . .	112
3.5	Zusammenfassung: Möglichkeiten und Defizite existierender Ansätze . . . . .	114

**4 Customer Service Management als Basis für interorganisationales Dienstmanagement** **119**

---

4.1	Lösungsansatz “Customer Service Management” . . . . .	120
4.1.1	Idee und Einordnung von CSM . . . . .	120
4.1.2	Vorgehensweise zur Entwicklung des Lösungsansatzes . . . . .	122
4.2	Organisationsmodell für das interorganisationale Dienstmanagement . . . . .	125
4.2.1	Identifikation von Rollen . . . . .	125
4.2.2	Bestimmung von Interaktionsklassen . . . . .	130
4.3	Interaktionsmodelle für die identifizierten Interaktionsklassen . . . . .	133
4.3.1	Inquiry Management . . . . .	134
4.3.2	Order Management . . . . .	140
4.3.3	Configuration Management . . . . .	147
4.3.4	Problem Management . . . . .	150
4.3.5	Quality Management . . . . .	156
4.3.6	Accounting Management . . . . .	159
4.3.7	Change Management . . . . .	161
4.4	Generisches Informationsmodell zur Formalisierung der Interaktionen . . . . .	166
4.4.1	Package CSMOrganizationModel . . . . .	169
4.4.2	Package CSMService . . . . .	170

4.4.3	Package CSMinquiry . . . . .	172
4.4.4	Package CSMOrder . . . . .	174
4.4.5	Package CSMConfiguration . . . . .	175
4.4.6	Package CSMProblem . . . . .	177
4.4.7	Package CSMQuality . . . . .	181
4.4.8	Package CSMAccounting . . . . .	183
4.4.9	Package CSMChange . . . . .	185
4.5	Zusammenfassung: Der Weg zum interorganisationalen Dienstmanagement . . .	188
<b>5</b>	<b>Methodik für die Entwicklung einer CSM-Schnittstelle für konkrete Dienste</b>	<b>193</b>
5.1	Überblick über die Methodik . . . . .	194
5.2	Schritt 1: Erstellung eines Organisationsmodells für ein konkretes Szenario . . .	196
5.2.1	Bestimmung von Organisationen, Rollen und Diensten . . . . .	197
5.2.2	Beschreibung der einzelnen Dienste . . . . .	198
5.3	Schritt 2: Erstellung von Interaktionsmodellen für einen konkreten Dienst . . . .	199
5.3.1	Bestimmung der relevanten Interaktionsklassen . . . . .	201
5.3.2	Bestimmung der relevanten Interaktionen . . . . .	202
5.4	Schritt 3: Erstellung eines Informationsmodells für eine konkrete CSM-Schnittstelle . . . . .	204
5.4.1	Bestimmung der benötigten Managementoperationen . . . . .	205
5.4.2	Bestimmung der benötigten Managementinformationen . . . . .	205
5.5	Zusammenfassung: Der Weg zur CSM-Schnittstelle . . . . .	207
<b>6</b>	<b>Anwendungsbeispiel: Customer Service Management für das B-WiN Szenario</b>	<b>209</b>
6.1	Schritt 1: Organisationsmodell für das B-WiN Szenario . . . . .	210
6.2	Schritt 2: Interaktionsmodelle für den IP-Dienst im B-WiN . . . . .	213
6.2.1	Configuration Management . . . . .	213
6.2.2	Problem Management . . . . .	214
6.2.3	Quality Management . . . . .	215
6.2.4	Accounting Management . . . . .	216
6.3	Schritt 3: Informationsmodell für die CSM-IP Schnittstelle . . . . .	217
6.4	Exkurs: Mögliche Implementierung der CSM-IP Schnittstelle . . . . .	221
6.4.1	CSM-Schnittstelle für das Configuration Management . . . . .	221
6.4.2	CSM-Schnittstelle für das Problem Management . . . . .	222
6.4.3	CSM-Schnittstelle für das Quality Management . . . . .	223
6.4.4	CSM-Schnittstelle für das Accounting Management . . . . .	224
6.5	Zusammenfassung . . . . .	227

<b>7 Schlussbemerkungen</b>	<b>229</b>
<hr/>	
7.1 Zusammenfassung und Ergebnisse . . . . .	229
7.2 Ausblick . . . . .	231
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>233</b>
<hr/>	
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>237</b>
<hr/>	
<b>Abkürzungen</b>	<b>251</b>
<hr/>	

## Einleitung

---

---

Grundlegende Veränderungen bei den betriebswirtschaftlichen, juristischen und technischen Rahmenbedingungen haben in den letzten Jahren die internationalen **Märkte für IT-Dienste** stark geprägt. Auf diesen Märkten sind nun eine Vielzahl von Produkten anzutreffen, wobei zu beobachten ist, dass die einzelnen Anbieter verstärkt versuchen, sich die Wertschöpfungskette hochzuarbeiten [Nieu 00]: Der Markt für klassische **Telekommunikationsdienste** gilt (mit Ausnahme des Mobilfunks) als wenig profitabel, da hier in erster Linie standardisierte Massendienste mit niedrigen Gewinnmargen angesiedelt sind, die hohe Investitionen im Infrastrukturbereich erfordern und zudem lediglich Wachstumsprognosen im einstelligen Prozentbereich [DG 98] aufweisen. Darüber hinaus können etablierte TK-Gesellschaften aufgrund der bereits vorhandenen und abgeschriebenen TK-Infrastrukturen ihre Marktanteile vergleichsweise problemlos verteidigen, was den Einstieg in diesen Markt relativ unattraktiv macht. Auch der Markt der klassischen **Datendienste** (z.B. X.25, FrameRelay, E1/T1, ATM und IP) ist inzwischen sehr gut besetzt, unter anderem natürlich auch durch die etablierten TK-Gesellschaften, die versuchen, Datenverkehr über ihre bestehenden Netze zu leiten, um damit ihre Stellung auch im Markt für Datendienste zu festigen. In diesem Markt sind sowohl die Gewinnmargen als auch die Zuwachsraten noch deutlich höher, was einen Einstieg sinnvoll erscheinen lässt. Aber nach dem Diktat der Wertschöpfungskette werden sich auch die Datendienste mittelfristig zu standardisierten Massendiensten entwickeln. Somit bleibt langfristig nur die Orientierung in Richtung **höherwertiger Anwendungsdienste**: E-commerce, Business-to-Business (B2B), Business-to-Consumer (B2C), Application Service Provider (ASP), Content Provider, Business Process Outsourcers (BPO) usw. sind die vielzitierten Schlagworte dieser Tage. Dabei ist dieser Zukunftsmarkt gerade erst im Entstehen begriffen, und es fehlt naturgemäß eine Vorstellung von den Produkten, die sich auf diesem Markt einmal etablieren können. Die Suche nach den gewinnträchtigen "Killer-Applikationen" für diesen Zukunftsmarkt treibt zur Zeit seltsame Blüten: Internetportale in jeder nur denkbaren Ausprägung (Geschenkplattformen, Freemailer, Suchmaschinen, Auktionshäuser usw.) sprießen aus dem Boden und machen Millionenverluste bei vernachlässigbar geringen Umsätzen; BWL-Studenten entwickeln in ihren Studienarbeiten Geschäftspläne für neue E-commerce Dienste, die von Risikokapitalgebern gerne aufgenommen und finanziert werden. Letztlich manifestiert sich in dieser Trial-and-Error Vorgehensweise der Versuch, den prognostizierten Zukunftsmarkt zu definieren und zu gestalten, um später an den erhofften Gewinnmöglichkeiten zu partizipieren.

Aus technischer Sicht werden letztendlich fast alle diese Dienste durch vernetzte Systeme erbracht, die von Informatikern geplant, konzeptioniert, implementiert und betrieben werden. Im TK-Umfeld, das traditionell am meisten Erfahrung im Betrieb von komplexen vernetzten Systemen hat, haben die Konzepte für das **technische Management von TK-Netzen** einen reifen Zustand erreicht. Der Betrieb solcher Netze ist relativ stabil, was nicht zuletzt auch in der vergleichsweise geringen Änderungsdynamik der Netze begründet liegt. Trotzdem gilt, dass selbst kleine lokale Änderungen verheerende Auswirkungen auf das Gesamtsystem haben können, wie beispielsweise der inzwischen legendäre Software-Update im FrameRelay-Netz von AT&T [Gare 98] gezeigt hat. Auch die Konzepte für das **technische Management von Datennetzen** sind relativ ausgereift; aufgrund der hohen Änderungsdynamik und des explosiven Wachstums des Datenverkehrs in den letzten Jahren ist aber nicht zu übersehen, dass die Konzepte in der Praxis oftmals an ihre Grenzen kommen: Unterdimensionierte Backbones, chronisch überlastete Peering-Points, falsch konfiguriertes Routing usw. erschwert den fehlerfreien und reibungslosen Betrieb von Datennetzen für ISPs erheblich [Gare 97] und führt zu den berüchtigten Brownouts, Blackouts und Meltdowns, die ganze Teile des weltweiten Internets betreffen und lahmlegen können. Für den Zukunftsmarkt der höherwertigen Anwendungsdienste sieht die Situation dagegen noch unbefriedigender aus. Aufgrund der immer kürzer werdenden Innovations- und Produktzyklen werden die in diesem schnelllebigen Zukunftsmarkt positionierten E-commerce Dienste oftmals zu sehr aus der betriebswirtschaftlichen Sichtweise (also anhand der Anforderungen des Marktes) entwickelt, ohne den Informatikfragestellungen genügend Rechnung zu tragen, die bei der Realisierung dieser E-commerce Dienste unweigerlich auftreten. Dies ist um so gravierender, da die Konzepte für das **technische Management von höherwertigen Anwendungsdiensten** noch sehr jung und unausgereift sind. Ausgenommen davon sind vielleicht seriöse Portale von etablierten Handelsunternehmen, die über das Internet lediglich einen neuen Vertriebsweg anbieten und für die Abwicklung auf das Know-How einer ausgefeilten und funktionierenden Logistikkette zurückgreifen können.

Nachdem aber ständig neue E-commerce Dienste auf den Markt drängen, müssen die IT-Verantwortlichen in den Unternehmungen zunehmend die damit verbundenen konkreten Managementprobleme lösen. Aufgrund mangelnder eigenständiger Konzepte müssen sie notgedrungen auf die vorhandenen Ansätze aus dem Netz-, System- und Anwendungsmanagement zurückgreifen. Diese Konzepte basieren im Wesentlichen auf dem Management der einzelnen Elemente der IT-Infrastruktur (also Netzkomponenten und Endsysteme), die für die Erbringung dieser TK- und Datendienste benötigt werden. Aus der Sicht der höherwertigen Anwendungsdienste steht beim Management aber der Dienst "als Ganzes" im Mittelpunkt, nicht die einzelnen Bestandteile, aus denen er zusammengesetzt ist (vgl. [Hege 98]). Dieser Sachverhalt wird allgemein mit dem Begriff des "**Paradigmenwechsels vom Netz- und Systemmanagement zum Dienstmanagement**" [HeDr 99] umschrieben. Viele der etablierten Konzepte aus dem Netz-, System- und Anwendungsmanagement stellen eine solche ganzheitliche und dienstorientierte Sicht aber nicht bereit; mittel- bis langfristig müssen also neue Konzepte zum umfassenden Management von Diensten entwickelt werden, um dem motivierten Paradigmenwechsel angemessen Rechnung zu tragen.

Damit kann aus der Sicht der Informatik die augenblickliche Situation für das Management von höherwertigen Anwendungsdiensten auf einen einfachen Nenner gebracht werden: Durch die aktuellen Marktentwicklungen werden immer mehr Produkte als IT-Dienste realisiert oder benötigen für ihre Realisierung IT- oder TK-Dienste; für das technische Management dieser Dienste fehlen etablierte und reife Konzepte. Die Informatik hinkt diesbezüglich hinter den aktuellen Entwicklungen hinterher und muss nun vordringlich Konzepte für das **Management von Diensten** entwickeln, um den effektiven und effizienten Einsatz dieser Dienste sicherzustellen.

## 1.1 Dienstmanagement als interdisziplinäre Forschungsfragestellung

---

Die soeben motivierte Notwendigkeit für ein “Dienstmanagement” ist primär ein Forschungsgebiet der Technischen Informatik, das aber auch Querbezüge u.a. zu den Rechtswissenschaften, der Betriebswirtschaftslehre und anderen Disziplinen der Informatik (z.B. Angewandte Informatik) aufweist. Nicht zuletzt wegen des interdisziplinären Charakters der damit verbundenen Forschungsfragestellungen wird dadurch ein weiter Problemraum mit vielen unterschiedlichen Facetten aufgespannt, der innerhalb einer Arbeit auch nicht annähernd adressiert werden kann. Deshalb greift diese Arbeit einen konkreten Aspekt dieses breit gefächerten Forschungsgebiets heraus und entwickelt dafür eine **Informatiklösung**.

Der Aspekt, der in dieser Arbeit vertieft werden soll, lässt sich aus den eingangs geschilderten Sachverhalten wie folgt motivieren: Das Management von Diensten, insbesondere von höherwertigen Anwendungsdiensten (wie z.B. E-commerce Dienste) ist konzeptionell noch am Anfang. Wesentliche Fragestellungen beschäftigen sich mit der Entwicklung von Konzepten, mit denen ein solcher Dienst innerhalb einer Unternehmung geplant, realisiert und betrieben werden kann. Diese Fragestellungen adressieren vor allem managementrelevante Aspekte des **Innenverhältnisses** einer Unternehmung, d.h. Managementaufgaben, die innerhalb einer Unternehmung gelöst werden müssen. Ein weiterer Komplex an Fragestellungen ergibt sich aus der Tatsache, dass Dienste von anderen Diensten genutzt werden (so wird beispielsweise ein E-commerce Dienst typischerweise einen Transportdienst zum Austausch von Informationen benötigen). Dadurch entstehen Abhängigkeiten zu anderen Diensten, die in einer arbeitsteiligen Wirtschaft zunehmend durch andere Unternehmungen realisiert werden. Somit spielen auch die **Außenverhältnisse** der daran beteiligten Unternehmungen eine immer wichtigere Rolle: Das Zusammenspiel der unterschiedlichen Unternehmungen im Interesse einer gemeinsamen Dienstleistung erfordert aus technischer Managementsicht eine intensive Kommunikation, Koordination und Kooperation bezüglich des Dienstes.

Somit lässt sich für diese Arbeit das Forschungsgebiet des Dienstmanagements anhand der skizzierten Innen- und Außenverhältnisse von Unternehmungen grundsätzlich in die folgenden zwei Teilbereiche zerlegen (siehe auch Abbildung 1.1):

- Das **intraorganisationale Dienstmanagement** adressiert Fragestellungen des technischen Managements von Diensten *innerhalb* einer Unternehmung. Obwohl die damit verbundenen Managementaufgaben grundsätzlich für alle beteiligten Unternehmungen ähnlich sind, können aufgrund des Innenverhältnisses die Unternehmungen individuelle Lösungen entwickeln und realisieren.
- Das **interorganisationale Dienstmanagement** hingegen adressiert Fragestellungen des technischen Managements von Diensten *zwischen* Unternehmungen. Aufgrund der daraus resultierenden Außenverhältnisse stehen hier die Entwicklung von unternehmensübergreifenden Lösungen im Vordergrund, die im Interesse der Interoperabilität einer Standardisierung zugeführt werden müssen.

Diese Arbeit fokussiert ausschließlich auf den Teilbereich des **interorganisationalen Dienstmanagements**. Das interorganisationale Dienstmanagement formuliert allgemeine Anforderungen an die durch eine Unternehmung nach außen bereitzustellende, abstrakte Dienstmanagementschnittstelle, ohne dabei Vorgaben hinsichtlich einer geeigneten (prozessorientierten oder systemtechnischen) Implementierung und Instrumentierung innerhalb einer Unternehmung zu machen. Die tatsächliche, konkrete Implementierung einer Dienstmanagementschnittstelle ist eine eigenständige und komplexe Fragestellung des intraorganisationalen Dienstmanagements, der in dieser Arbeit nicht weiter nachgegangen wird.

## 1.2 Interorganisationales Dienstmanagement als Aufgabenstellung dieser Arbeit

---

Nach der Einschränkung der weiteren Betrachtungen auf den Teilbereich des interorganisationalen Dienstmanagements wird nun die konkrete Aufgabenstellung entwickelt, die im Rahmen dieser Arbeit behandelt werden soll. Allgemein formuliert ist die Aufgabenstellung dabei die **Modellierung von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements** sowie die **systematische Herleitung, Analyse, Beschreibung und Formalisierung der managementrelevanten Interaktionen, die im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements von Diensten zwischen Organisationen erforderlich sind**. Aus dieser allgemeinen Beschreibung lassen sich die folgenden fünf Teilfragestellungen ableiten:

**Fragestellung 1: Welche Probleme sind mit dem interorganisationalen Dienstmanagement verbunden und welche Anforderungen lassen sich allgemein aus diesen Problemen extrahieren? Inwieweit adressieren existierende Ansätze zum Dienstmanagement diese Anforderungen?**

Das interorganisationale Dienstmanagement ist in der Forschung noch wenig durchdrungen. Die Identifikation und Analyse von Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement ist als eigenständige Teilfragestellung in dieser Arbeit von fundamentaler Bedeutung, um einerseits die möglichen Beiträge von existierenden Ansätzen aus dem Bereich

des Dienstmanagements bewerten zu können, und andererseits die Grundlagen für einen angepassten Lösungsvorschlag zu schaffen.

**Fragestellung 2: Wie kann man allgemein Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements modellieren? Welche Klassen von Managementinteraktionen sind typisch für das interorganisationale Dienstmanagement?**

In den Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements sind eine Vielzahl von Organisationen, Diensten sowie implizite und explizite Abhängigkeiten zwischen diesen Organisationen und Diensten vorhanden. Diese Teilfragestellung widmet sich der allgemeinen Modellierung dieser komplexen und organisationsübergreifenden Szenarien, um einen organisations- und dienstunabhängigen Beschreibungsrahmen für den Lösungsansatz zu bieten. Die dabei typischerweise auftretenden Klassen an Managementinteraktionen müssen allgemein und anhand einer systematischen Vorgehensweise bestimmt werden, um auch alle notwendigen und relevanten Interaktionsklassen zu erfassen.

**Fragestellung 3: Wie kann man die konkreten Inhalte der identifizierten Interaktionsklassen des interorganisationalen Dienstmanagements bestimmen?**

Mit der Fragestellung 2 wurde festgelegt, welche grundsätzlichen **Interaktionsklassen** im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements berücksichtigt werden müssen. Die **Inhalte** jeder identifizierten Interaktionsklasse sind allgemeine **Workflows**, die für die Prozesse der jeweiligen Interaktionsklasse charakteristisch sind. Die Teilfragestellung der systematischen Bestimmung von Workflows ist vor dem Hintergrund der Nachvollziehbarkeit des zu entwickelnden Lösungsansatzes zu beantworten.

**Fragestellung 4: Wie kann man Umfang und Inhalt des interorganisationalen Dienstmanagements geeignet modellieren und formalisieren?**

Die in der vorangegangenen Teilfragestellung identifizierten Interaktionsklassen und Interaktionen müssen geeignet modelliert werden, um in beliebigen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements eingesetzt werden zu können. Diese Teilfragestellung beschäftigt sich mit der Entwicklung eines generischen Informationsmodells, das als Grundlage für die Entwicklung einer technischen Dienstmanagementschnittstelle für das interorganisationale Dienstmanagement im heterogenen Umfeld verwendet werden kann.

**Fragestellung 5: Wie können Organisationen, die konkrete Dienste anbieten, bei der Entwicklung einer korrespondierenden technischen Dienstmanagementschnittstelle für diese Dienste unterstützt werden?**

Für die Entwicklung eines allgemeinen Lösungsansatzes für das interorganisationale Dienstmanagement muss das Informationsmodell auf die Berücksichtigung der spezifischen Eigenheiten von **konkreten Diensten** verzichten. Diese Teilfragestellung entwickelt daher eine Methodik, mit der aufgezeigt wird, wie der Lösungsansatz in der Praxis verwendet werden kann, um für konkrete Dienste technische Schnittstellen des interorganisationalen Dienstmanagements zu bestimmen, die dann durch die betroffenen Organisationen implementiert werden können.

Ziel dieser Arbeit ist, einen systematischen Lösungsansatz für alle fünf Fragestellungen zu entwickeln, der einerseits hinreichend generisch ist, um auf unterschiedlichste Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements angewendet werden zu können, andererseits aber so konkret ist, dass er praktische Hilfestellung bei der Entwicklung von technischen Schnittstellen des interorganisationalen Dienstmanagements für konkrete Dienste geben kann. Der im Rahmen dieser Arbeit vorgeschlagene Lösungsansatz trägt den Namen **Customer Service Management (CSM)**. Customer Service Management basiert dabei —soweit möglich— auf etablierten Konzepten von Standardisierungsgremien und aktuellen Forschungsarbeiten, die zur Zeit im Umfeld des Forschungsgebiets Dienstmanagement angesiedelt sind. Nachdem aber, wie in Kapitel 3 gezeigt wird, diese Konzepte alleine nicht ausreichend sind, um alle aus diesen Fragestellungen resultierenden Anforderungen zu erfüllen, werden in dieser Arbeit darüber hinaus neue Konzepte entwickelt, um eine systematische und ganzheitliche Lösung für diese fünf Fragestellungen zu erreichen.

### Abgrenzung zu verwandten Forschungsarbeiten

Die soeben formulierte Aufgabenstellung ist im Kontext der umfangreichen Forschungsarbeiten zum Thema Dienstmanagement zu sehen, die augenblicklich im Münchner Netzmanagement Team (MNM-Team) [MNMTEAM] im Rahmen von mehreren internationalen Forschungsprojekten und Industriekooperationen durchgeführt werden. Wie Abbildung 1.1 veranschaulicht, lässt sich das Forschungsgebiet des Dienstmanagements grundsätzlich in den “Service Management Layer” des TMN-Modells<sup>1</sup> einordnen. Gemäß der in Abschnitt 1.1 motivierten konzeptionellen Trennung des Forschungsgebiets Dienstmanagement in das intra- und interorganisationale Dienstmanagement sind damit zwei grundsätzlich verschiedene, aber teilweise überlappende Teilbereiche identifiziert worden, die mit unterschiedlichen Fragestellungen und Aufgaben konfrontiert sind. Anhand der in Abbildung 1.1 dargestellten Trennung der genannten Teilbereiche grenzt sich diese Arbeit nun von zwei inhaltlich verwandten Arbeiten ab, die im MNM-Team augenblicklich in Bearbeitung sind:

**Langer** entwickelt in seiner Dissertation “Konzeption und Anwendung einer Customer Service Management Architektur” [Lang 01] eine Managementarchitektur für Customer Service Management. Langer greift dabei den im Rahmen dieser Dissertation vorgestellten Lösungsansatz “Customer Service Management” wieder auf, adressiert dabei aber Fragestellungen, die für diese Dissertation explizit ausgeklammert wurden: Langer entwickelt Konzepte für das **intraorganisationale Dienstmanagement** und beschäftigt sich dabei grundsätzlich mit der **Umsetzung** eines interorganisationalen Dienstmanagements **innerhalb** einer Unternehmung; seine Arbeit fokussiert somit ausschließlich auf dem Teil des intraorganisationalen Dienstmanagements, der für die Erbringung eines interorganisationalen Dienstmanagements erforderlich ist (vgl. Abbildung 1.1). Die von ihm entwickelte Managementarchitektur gibt dabei Konzepte an die Hand, wie ein Customer Service Management **innerhalb** einer Unternehmung in die heterogene Managementumgebung der

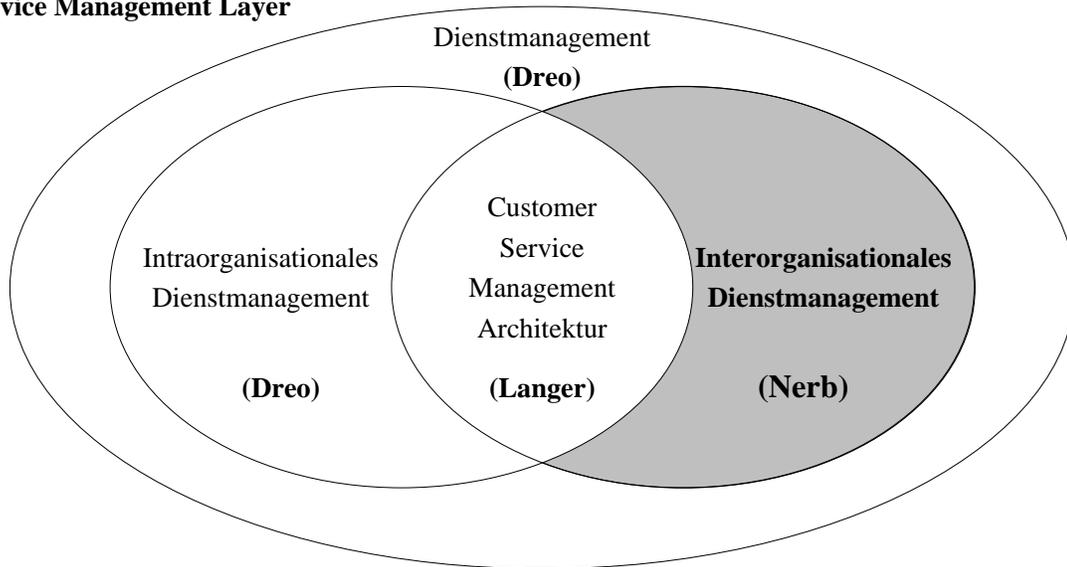
---

<sup>1</sup>Das TMN-Modell wird in Abschnitt 3.1.1 beschrieben und analysiert.

**Business Management Layer**

---

**Service Management Layer**



**Network Management Layer**

**Abbildung 1.1:** Abgrenzung dieser Aufgabenstellung zu verwandten Fragestellungen

Unternehmung integriert werden kann, um nach außen ein Customer Service Management bereitstellen zu können.

Die Analogie zum programmiersprachlichen Konzept der Trennung von “Schnittstelle” und “Implementierung” kann der Veranschaulichung dieser Abgrenzung dienen: Diese Dissertation entwickelt eine abstrakte “Dienstmanagementschnittstelle” *zwischen* Unternehmen. Langer “implementiert” diese Schnittstelle, indem er Konzepte an die Hand gibt, mit denen eine solche Schnittstelle *innerhalb* einer Unternehmung in die heterogene Managementumgebung der Unternehmung integriert werden kann.

**Dreo** verfolgt in ihrer Habilitationsschrift “A Framework for IT Service Management” [Dreo] einen integrierenden Ansatz, mit dem eine allgemeine Architektur für das Management von Diensten bereitgestellt werden soll. Diese Arbeit fokussiert dabei auf die Aspekte des intra-organisationalen Dienstmanagements, umfasst und integriert aber aufgrund des generischen Ansatzes diese Dissertation und die Dissertation von Langer, um letztlich ein umfassendes Rahmenwerk für das Dienstmanagement zu schaffen.

Mit dieser kurzen Diskussion wird klar herausgearbeitet, dass alle drei genannten Arbeiten im gleichen Forschungsgebiet anzusiedeln sind; im Detail werden aber *gänzlich unterschiedliche Fragestellungen* des gemeinsamen Forschungsgebiets herausgegriffen und bearbeitet. Gerade in diesem Spannungsfeld liegen die Chancen für die Entwicklung eines qualitativ hochwertigen und

vor allem umfassenden Beitrags für die Fragestellungen des Forschungsgebiets “Dienstmanagement”: Durch intensive Diskussionen kann die an sich komplexe Gesamtproblematik als Ganzes besser durchdrungen werden; durch klare Abgrenzungen kann jede Arbeit eine relevante Fragestellung herausgreifen und entsprechend vertiefen; trotzdem können sich die einzelnen Arbeiten gegenseitig befruchten und ergänzen. Dadurch gewinnt die Qualität der einzelnen Arbeiten erheblich, die letztlich jeweils einen wichtigen Baustein für die Durchsetzung des gemeinsamen Ziels darstellen, nämlich der Entwicklung eines homogenen und ganzheitlichen Lösungsansatzes für Probleme und Aufgaben des hochaktuellen Forschungsgebiets “Dienstmanagement”.

## 1.3 Vorgehensmodell

---

Der Aufbau und die Vorgehensweise in dieser Arbeit folgt einem methodischen und systematischen Top-Down-Ansatz, der in Abbildung 1.2 dargestellt ist:

*Kapitel 2* motiviert die Notwendigkeit eines interorganisationalen Dienstmanagements, indem es nach einer Definition der wichtigsten Begriffe aus dem Umfeld des Dienstmanagements mehrere reale Szenarien vorstellt, anhand derer sich die wesentlichen und charakteristischen Probleme des interorganisationalen Dienstmanagements identifizieren lassen. Aus diesen Szenarien wird anschließend ein umfassender und fundierter Kriterienkatalog entwickelt, der in nachvollziehbarer Weise die Notwendigkeit eines interorganisationalen Dienstmanagements verdeutlicht und die dafür wesentlichen Anforderungen dokumentiert. Kapitel 2 beantwortet somit die erste Frage der **Teilfragestellung 1**.

*Kapitel 3* analysiert bestehende Konzepte, Techniken, Forschungsansätze und am Markt befindliche Produkte aus dem Bereich des interorganisationalen Dienstmanagements auf ihre Brauchbarkeit, Vollständigkeit und Reife. Es erfolgt eine Bewertung dieser Ansätze anhand der in Kapitel 2 identifizierten Anforderungen. Aus der jeweiligen Bewertung wird deutlich, dass die betrachteten Arbeiten eine Reihe von wertvollen Ideen und Konzepten entwickeln, aber keine umfassenden, systematischen und ausreichenden Lösungen für die Problematik des interorganisationalen Dienstmanagements bieten. Die Bewertung führt vielmehr die Notwendigkeit eines integrierten, gesamtheitlichen Ansatzes deutlich vor Augen. Kapitel 3 beantwortet somit die zweite Frage der **Teilfragestellung 1**.

In *Kapitel 4* wird der Lösungsansatz “Customer Service Management” erarbeitet, der die formulierten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement erfüllt. Der Begriff “Customer Service Management” verknüpft sprachlich die Begriffe “Customer Network Management” und “Service Management” miteinander, und verdeutlicht damit, wie die hinter dem jeweiligen Begriff stehenden Konzepte in diesem Lösungsansatz gewinnbringend miteinander verknüpft, und um weitere, benötigte Konzepte erweitert werden. Dazu wird eine methodische, top-down orientierte Vorgehensweise entwickelt, anhand derer systematisch Umfang und Inhalt von CSM identifiziert, analysiert und formalisiert wird. Dabei werden insgesamt drei Modelle

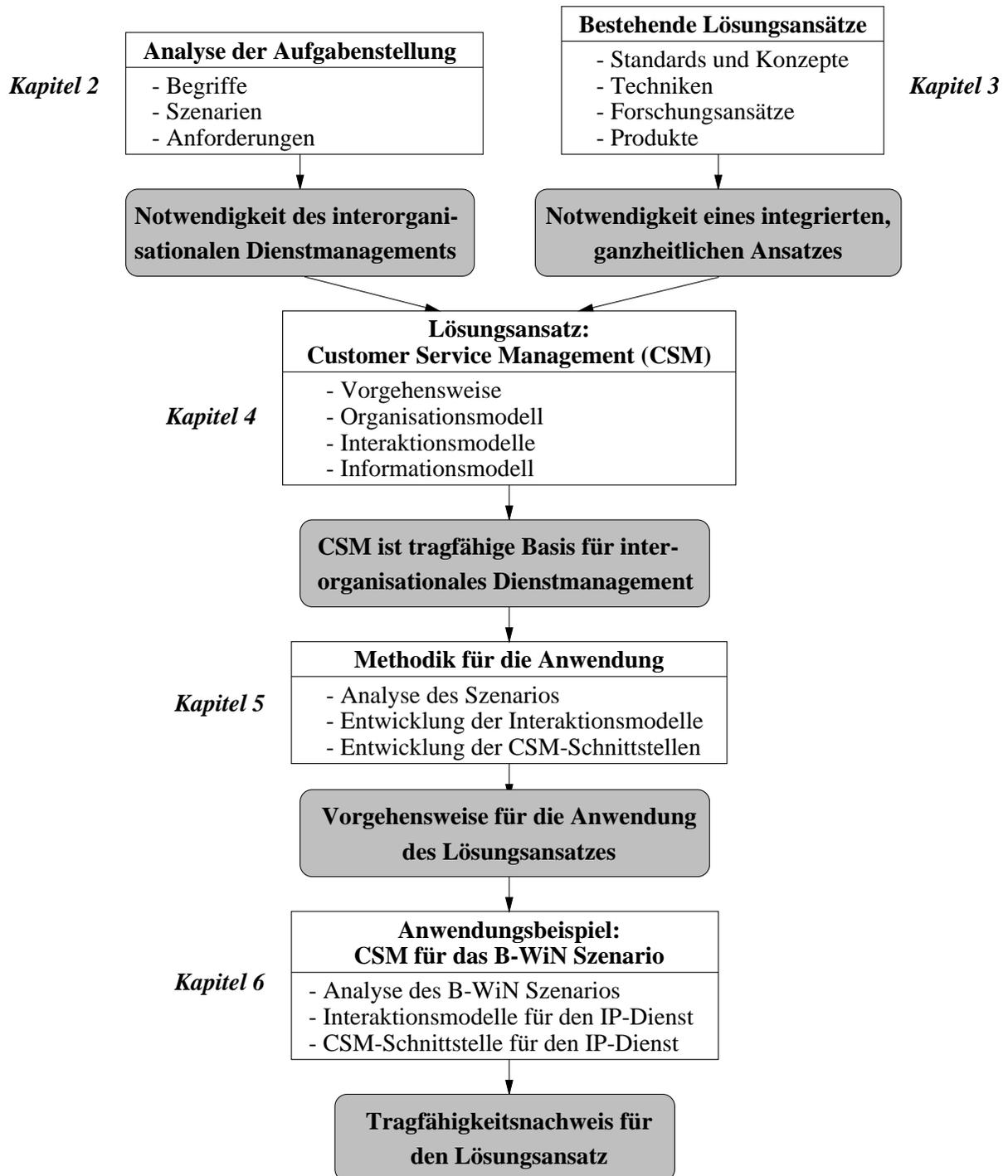


Abbildung 1.2: Vorgehensmodell und wesentliche Erkenntnisse dieser Arbeit

entwickelt: Das **Organisationsmodell** dient der Analyse, Beschreibung und Modellierung von beliebigen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements, indem die beteiligten Organisationen, Rollen und Dienste identifiziert und festgelegt werden; weiterhin werden anhand einer systematischen und nachvollziehbaren Vorgehensweise eine Menge von generischen Interaktionsklassen bestimmt, die allgemein die sinnvollen und notwendigen Managementinteraktionen zwischen Organisationen bezüglich eines Dienstes zusammenfassen. Diese Interaktionsklassen werden anschließend in einer Reihe von eigenständigen **Interaktionsmodellen** detailliert, wobei für jede Interaktionsklasse charakteristische Workflows beschrieben werden, die im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements zwischen Organisationen erforderlich sind. Ein generisches **Informationsmodell** schließlich gießt diese Interaktionen und die dabei ausgetauschten Managementinformationen in einen formalen Rahmen, der die Grundlage für die Entwicklung von konkreten CSM-Schnittstellen für konkrete Dienste legt. Das **Organisationsmodell** beantwortet damit die **Teilfragestellung 2**, die generischen **Interaktionsmodelle** die **Teilfragestellung 3** und das generische **Informationsmodell** schließlich beantwortet die **Teilfragestellung 4**. Die drei genannten Modelle für ein Customer Service Management erfüllen in der Summe die in Kapitel 2 identifizierten Anforderungen und sind im Ergebnis eine hinreichende konzeptionelle Grundlage für das interorganisationale Dienstmanagement.

Nachdem der in Kapitel 4 entwickelte Lösungsansatz generisch, d.h. unabhängig von den Eigenschaften eines konkreten Szenarios und der daran beteiligten Organisationen und Dienste ist, muss eine Methodik für die Anwendung bereitgestellt werden, mit der für ein gegebenes Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements konkrete CSM-Schnittstellen entwickelt werden können. *Kapitel 5* gibt eine solche Methodik an, mit der in drei Schritten die sukzessive Verfeinerung und Entwicklung einer konkreten CSM-Schnittstelle für einen konkreten Dienst vorgenommen werden kann. Kapitel 5 beantwortet somit die letzte noch verbleibende **Teilfragestellung 5**.

*Kapitel 6* wendet die erarbeitete Methode beispielhaft auf ein konkretes Szenario an, um den Tragfähigkeitsnachweis des entwickelten Lösungsansatzes zu führen und gleichzeitig die Anwendung der Methodik von Kapitel 5 zu illustrieren.

## 1.4 Ergebnisse

---

Zusammenfassend werden an dieser Stelle nochmals die wesentlichen Erkenntnisse, Ergebnisse und Beiträge zusammengefasst, die sich aus der Bearbeitung der Aufgabenstellung dieser Arbeit ergeben haben:

1. Das *interorganisationale Dienstmanagement* ist ein Teilbereich des umfangreichen Forschungsgebiets "Dienstmanagement" und beschäftigt sich mit den Aufgaben und Problemen des Dienstmanagements, die *zwischen* Unternehmungen anzusiedeln sind.

2. Nachdem die Problematik des interorganisationalen Dienstmanagements noch wenig durchdrungen ist, wurde in dieser Arbeit systematisch ein *allgemeiner und umfassender Anforderungskatalog* entwickelt, der festlegt, welche Anforderungen im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements erfüllt sein müssen.
3. Existierende Standards und Konzepte erfüllen die Kriterien des Anforderungskatalogs nur unzureichend. Darum wurde in dieser Arbeit ein systematischer und integrierter Lösungsansatz mit dem Namen *Customer Service Management* entwickelt. Dieser Lösungsansatz baut auf bestehenden Arbeiten des Dienstmanagements auf und erweitert diese um weitere, benötigte Konzepte. Die systematische Vorgehensweise legte dabei fest, dass insgesamt die Entwicklung von drei Modellen erforderlich ist, um alle gestellten Anforderungen an ein interorganisationales Dienstmanagement zu erfüllen:
  - Ein *generisches Organisationsmodell*, mit dem beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements analysiert und modelliert werden können sowie systematisch die *generischen Interaktionsklassen* hergeleitet werden können, die jeweils charakteristische Managementinteraktionen des interorganisationalen Dienstmanagements zusammenfassend beschreiben.
  - Die Beschreibung von *generischen Interaktionsmodellen*, die die für eine Interaktionsklasse möglichen und sinnvollen managementrelevanten Workflows zwischen Organisationen beschreiben.
  - Ein *generisches Informationsmodell*, das die identifizierten Interaktionsklassen und Interaktionen formalisiert und damit eine Grundlage für die Entwicklung von konkreten CSM-Schnittstellen für konkrete Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements liefert.
4. Nach der Entwicklung dieser drei Modelle wurde in dieser Arbeit zusätzlich eine *Methodik* für die Anwendung dieser Konzepte angegeben, mit der der generische Lösungsansatz für konkrete Dienste verfeinert werden kann, um konkrete technische CSM-Schnittstellen zu bestimmen, die dann durch einen Dienstanbieter implementiert werden können.
5. Um einen *Tragfähigkeitsnachweis* zu führen, wurde die Brauchbarkeit des entwickelten Lösungsansatzes für einen ausgewählten Dienst gezeigt und die in dieser Arbeit entwickelte Methodik illustriert.



## Analyse der Fragestellung

---

---

Da sich das interorganisationale Dienstmanagement augenblicklich noch wenig etabliert hat und zu einem großen Teil noch Gegenstand der Forschung ist, werden die hierbei verwendeten Begriffe zum Teil inkonsistent, mehrdeutig oder auch widersprüchlich verwendet. Somit kommt einer ausführlichen Analyse der sich hinter dem interorganisationalen Dienstmanagement verborgenden Fragestellungen eine große Bedeutung zu. Deshalb werden in Abschnitt 2.1 die für das interorganisationale Dienstmanagement relevanten Begriffe eingeführt und erläutert sowie die für den weiteren Verlauf der Arbeit gültige Bedeutung explizit festgelegt. Im Anschluss daran werden in Abschnitt 2.2 einige Szenarien aus dem Umfeld großer Netzbetreiber und Dienstleister vorgestellt, die die Notwendigkeit und praktische Relevanz des interorganisationalen Dienstmanagements veranschaulichen sollen. Aus diesen Szenarien werden in Abschnitt 2.3 allgemeine Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement abgeleitet, die im weiteren Verlauf der Arbeit als Grundlage für die Entwicklung eines Lösungsansatzes dienen.

### 2.1 Begriffsbildung

---

Der Begriff “Interorganisationales Dienstmanagement” ist eine Zusammensetzung von drei eigenständigen Begriffen: “Dienst”, “Management” und “Organisation”. Jeder dieser drei Begriffe ist für sich genommen mehrdeutig, und die Komposition der jeweiligen Begriffe führt zu einer weiteren Bedeutungsverschiebung. Ziel dieses Abschnittes ist konsequenterweise die Einführung und Definition dieser für diese Arbeit wichtigen Begriffe, um ein einheitliches begriffliches Rahmenwerk für die vorliegende Arbeit zu schaffen und eine Abgrenzung zu anderen Arbeiten zu ermöglichen. Dazu wird, ausgehend vom Begriff des “Dienstes” (Abschnitt 2.1.1) der Begriff des “Dienstmanagements” (Abschnitt 2.1.2) erläutert, und das Dienstmanagement schließlich in den Kontext von Organisationen (Abschnitt 2.1.3) gesetzt. Als Grundlage für die Begriffsbildung dienen dabei Konzepte und Standards aus dem Umfeld der Tele- und Datenkommunikation, des Managements von Diensten, relevante und etablierte Forschungsarbeiten sowie aktuelle und neuere Ansätze aus den genannten Bereichen.

### 2.1.1 Dienst

Der Begriff des “Dienstes” ist der zentrale Bezugspunkt des interorganisationalen Dienstmanagements und damit von fundamentaler Bedeutung für diese Arbeit. Dabei ist der Dienstbegriff in den verschiedenen Anwendungsgebieten mit unterschiedlichen Bedeutungen belegt, so dass in der einschlägigen Literatur keine als allgemeingültig akzeptierte Definition des Dienstbegriffs zu finden ist. Vielmehr prägen die durch die jeweilige Sichtweise implizierten Anforderungen die Semantik des Begriffes “Dienst” ganz entscheidend. Aus diesem Grund kann in dieser Arbeit auch nicht detaillierter auf die Spezifika der einzelnen Dienstdefinitionen eingegangen werden, oder gar ein formales, für alle Szenarien anwendbares, allgemeines Dienstmodell entwickelt werden.

Trotzdem ist eine klare Vorstellung vom Begriff des Dienstes unbedingt notwendig für die Entwicklung eines soliden Lösungsansatzes zum interorganisationalen Dienstmanagement. Aus diesem Grund wird für diese Arbeit das im **Umfeld der Telekommunikation (TK) und Datenkommunikation (IT)** gebräuchliche Verständnis über den Begriff des Dienstes zugrunde gelegt. Diese Arbeit berücksichtigt also IT- und TK-Dienste, die durch verteilte Anwendungen realisiert werden, die dazu Netz- und Systemkomponenten nutzen (siehe [HAN 99]). Im weiteren Verlauf der Arbeit werden deshalb die Begriffe TK-Dienst, IT-Dienst und Dienst synonym verwendet. Aber auch nach dieser Festlegung ist das Verständnis vom Begriff des Dienstes und die damit verbundenen Definitionen noch sehr unterschiedlich, wie eine detaillierte Analyse der unterschiedlichen Ansätze in [GHH<sup>+</sup> 00] belegt. Grundsätzlich lassen sich allerdings zwei fundamental unterschiedliche Aspekte des Begriffes “Dienst” identifizieren: **Statische Aspekte des Dienstbegriffs**, die sich deskriptiv mit den charakteristischen, weitestgehend unveränderlichen Eigenschaften eines Dienstes beschäftigen, und **Dynamische Aspekte des Dienstbegriffs**, die sich mit den Aspekten des Dienstes als Funktion der Zeit befassen. Diese beiden Aspekte des Dienstbegriffs werden in den nun folgenden Abschnitten beleuchtet, wobei aus den sehr umfangreichen Einzelarbeiten lediglich die Konzepte und Bestandteile vorgestellt werden, die für den Dienstbegriff dieser Arbeit einen konstruktiven Beitrag leisten können.

#### Statische Aspekte des Dienstbegriffs

Die statischen Aspekte des Dienstbegriffes identifizieren charakteristische, weitestgehend unveränderliche Eigenschaften eines Dienstes. Je nach Prägung fokussieren die verschiedenen Ansätze auf unterschiedliche Eigenschaften, die aber alle relevant für den Dienstbegriff in dieser Arbeit sind:

**Object Management Group (OMG):** Die OMG versteht im Rahmen der *Object Management Architecture* unter einem Dienst die “von einem Objekt für einen Client an einer Schnittstelle bereitgestellte Funktionalität” [CORBA 2.2]. Der Fokus dieser Dienstdefinition liegt dabei klar auf der Ebene der CORBA-Middleware, die u.a. Methodenaufrufe an Programmiersprachenobjekte in verteilten heterogenen Umgebungen ermöglicht, wobei gleichzeitig eine Reihe von Transparenzeigenschaften erfüllt werden können.

**European Telecommunications Standards Institute (ETSI):** Die ETSI definiert im Rahmen der *Intelligent Network Architecture* (INA) [ETSI IN 97] einen Dienst durch “das Angebot von Telekommunikationsdienstleistungen einer Verwaltungseinheit an seine Kunden”, wobei dieser Dienst aus mehreren Dienstfunktionalitäten zusammengesetzt sein kann. Auch wird festgestellt, dass Dienste keine monolithischen Gebilde sind, sondern modular aus einzelnen, in sich abgeschlossenen Teildiensten zusammengesetzt werden können. Diese Definition entstammt dem Telekommunikationsumfeld und propagiert einen komponentenbasierten Ansatz, mit dem aus einem Baukasten von unabhängigen Modulen TK-Dienste zusammengesetzt werden können.

**Telemanagement Forum (TMF):** Die Dienstdefinition von TMF fokussiert ebenfalls auf TK-Dienste und versteht unter einem Dienst in der *Telecom Operations Map* [TMF TOM 99] eine “Telekommunikationseigenschaft”, die ein Kunde von einem Service Provider kauft oder mietet. TMF führt hierbei auch Service Level Agreements (SLA) als vertragliche Vereinbarungen zwischen Kunde und Service Provider ein, die als wesentlichen Bestandteil auch QoS-Parameter enthalten, ohne im Weiteren auf diese SLA-Problematik einzugehen.

**International Telecommunication Union (ITU):** Das *Quality-of-Service Framework* (X.641) [X.641] der ITU definiert Begriffe und Konzepte, um ein Rahmenwerk für Dienstgüten (QoS) zu schaffen. Es modelliert QoS Charakteristika als quantifizierbare Aspekte eines Systems und identifiziert generische Klassen von QoS-Charakteristika. Diese QoS-Charakteristika können anhand zweier Konzepte detailliert werden: *Ableitung* erlaubt die Definition von QoS Charakteristika als (mathematische Funktionen) von anderen Charakteristika; *Spezialisierung* verfeinert QoS Charakteristika, um sie zu konkretisieren oder besser handhabbar zu machen. Darüber hinaus werden in X.641 *QoS management functions* sowie ein *QoS verification process* eingeführt, mit denen eine abstrakte Methodik für den Abgleich der geforderten Dienstgüte mit der tatsächlichen Dienstgüte bereitgestellt wird.

**TINA-Consortium (TINA-C):** TINA-C schließlich definiert im Rahmen der *TINA Service Architecture* [TINA SA 97] einen “TINA Service”, der eine sinnvolle Menge von Fähigkeiten eines Systems für alle Rollen, die den TINA Service nutzen, bereitstellt. TINA verfeinert hierbei in die Dienstklassen Telecommunication Services, Management Services und Information Services, ohne genauer auf die Charakteristika der einzelnen Dienstklassen einzugehen.

Die hier vorgestellten Ansätze tragen konkret dazu bei, den für diese Arbeit verbindlichen Dienstbegriff zu definieren. Auch wenn die aufgeführten Dienstdefinitionen unterschiedliche Zielsetzungen verfolgen, so bieten doch die Inhalte Ansatzpunkte, um ein gemeinsames, abstraktes Grundverständnis für einen Dienst zu entwickeln: Demnach stellt ein Dienst eine Leistung in Form einer definierten **Funktionalität** bereit, die über eine definierte **Dienstschnittstelle** von einer a-priori unbekanntem Zahl von **Dienstnehmern** in Anspruch genommen werden kann. Die Bereitstellung der Dienstleistung erfolgt durch einen **Dienstanbieter** über die Dienstschnittstelle, wodurch die interne **Realisierung dieses Dienstes** durch ein System oder eine Menge von interagierenden Objekten zunächst vor dem Dienstnehmer verborgen wird. Dienstnehmer

und Dienstanbieter sind in diesem allgemeinen Szenario beliebige Entitäten, also beispielsweise CORBA Objekte, die über Methodenaufrufe miteinander kommunizieren, oder ein TINA Service User, der einen TINA Service in Anspruch nimmt.

Weiterhin ist eine Unterscheidung der Begriffe **Dienstrealisierung** und **Dienstabhängigkeiten** notwendig. Die Dienstrealisierung beschreibt, mit welchen Ressourcen ein Dienst erbracht wird, d.h., welche Netzkomponenten, Endsysteme und Anwendungen benötigt werden. Sollte der betrachtete Dienst zusätzlich noch andere Sub- oder Teildienste benötigen, handelt es sich dabei um Dienstabhängigkeiten. Dienstabhängigkeiten beschreiben also Abhängigkeiten zwischen Diensten auf einer abstrakten Beschreibungsebene, während mit der Dienstrealisierung die konkrete systemtechnische Realisierung eines Dienstes verbunden ist. Diese zwei Sachverhalte werden in der Praxis oftmals vermischt, da sich einerseits aus der Dienstrealisierung eine Reihe von Abhängigkeiten (nämlich zu den betroffenen Ressourcen) ergeben, und andererseits man die durch eine Ressource (Netzkomponente, Endsystem, Anwendung) bereitgestellte Leistung ebenfalls als Dienst bezeichnen könnte.

Um nun für diese Arbeit ein klares Kriterium für die Unterscheidung der Begriffe Dienstrealisierung und Dienstabhängigkeiten anzugeben, müssen, um von einer Dienstabhängigkeit zu sprechen, zusätzlich (d.h. über eine rein funktional/prozedurale Betrachtungsweise hinaus) für Dienstnehmer und Dienstanbieter verbindliche Eigenschaften des Dienstes vereinbart werden. Dieser Sachverhalt wird explizit und für Dienstnehmer und Dienstanbieter verbindlich in den sog. **Service Level Agreements** (SLA) dokumentiert. Durch die Definition von SLAs geht der Dienstbegriff in dieser Arbeit über die reine Möglichkeit zur Nutzung des Dienstes (im Sinne einer "Best-Effort"-Semantik) hinaus, indem explizite Aussagen über Art, Umfang und Güte der Dienstleistung getroffen werden, die der Dienstnehmer einfordern kann und die der Dienstanbieter erbringen muss. In den SLAs werden nun die sog. **Dienstgüteparameter** (QoS-Parameter) dokumentiert, die individuell die charakteristischen (d.h. nach außen sichtbaren) Eigenschaften der Dienstleistung für einen Dienstnehmer beschreiben sowie deren angestrebte "Sollwerte" bei der Nutzung. Um Rückschlüsse auf die tatsächliche, durch den Dienstnehmer wahrgenommene Dienstqualität zu erhalten, sind die sog. "Istwerte" dieser QoS-Parameter bei der Nutzung erforderlich. Die Berechnung der Istwerte ist ebenfalls in den SLAs in Form einer **Metrik** beschrieben: In der Metrik wird u.a. festgelegt, mit welcher **Messmethodik** die Berechnung der Istwerte der QoS-Parameter zu erfolgen hat. Die Messmethodik beinhaltet u.a. die Messpunkte, Messintervalle und Messdauer sowie die Algorithmen und Berechnungsvorschriften, anhand derer aus den gemessenen Werten die tatsächlichen QoS-Parameter berechnet werden können.

Weiterhin werden in den SLAs für die QoS-Parameter zusätzlich **Schwellwerte** (Thresholds) definiert, bei deren Unter- oder Überschreitung die Qualität der Dienstleistung nicht mehr den vereinbarten Anforderungen genügt. Sollte es zu Schwellwertverletzungen bei der Dienstonutzung kommen, werden die ebenfalls in den SLAs festgelegten **Aktionen** (z.B. Maßnahmen, Eskalationsmechanismen usw.) ausgelöst und die betroffenen Dienstnehmer informiert. Ziel dieser Aktionen ist, die Tatsache einer Schwellwertverletzung zu propagieren, um daraufhin Maßnahmen anzustoßen, die die Ursachen dieser Schwellwertverletzungen identifizieren und möglichst zügig

beseitigen. Sollten weiterhin die Schwellwertverletzungen in einem Verschulden des Diensteanbieters begründet liegen, treten die ebenfalls in den SLAs festgelegten **Sanktionen** (z.B. Penale) in Kraft.

Wie die Praxis zeigt, werden neben den genannten quantifizierbaren QoS-Parametern in den SLAs oftmals auch **nicht-quantifizierbare Parameter** festgehalten. In vielen Fällen sind diese nicht-quantifizierbaren Parameter eines SLAs aus den Allgemeinen Geschäftsbedingungen des Diensteanbieters entnommen, mit denen (oftmals in Freitext formuliert) Randbedingungen beschrieben werden, die für eine korrekte Dienstleistung erfüllt sein müssen. Dementsprechend problematisch ist die Interpretation und Auslegung der nicht-quantifizierbaren Parameter durch Dienstnehmer und Diensteanbieter, da keine geeignete Messmethodik spezifiziert wurde, mit der diese nicht-quantifizierbaren Parameter objektiv erfasst und überwacht werden können. Dies führt oftmals in Grenzfällen (z.B. Fehlersituationen) zu Diskussionen zwischen Dienstnehmer und Diensteanbieter, in denen vorwiegend über die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten diskutiert wird, worunter letztendlich der Prozess der Fehlerlokalisierung und -behebung unnötig verlängert wird.

### Dynamische Aspekte des Dienstbegriffs

Die dynamischen Aspekte des Dienstbegriffs befassen sich mit dem Dienst als Funktion der Zeit. In diesem Zusammenhang wird in der einschlägigen Literatur vor allem der Begriff des **Dienstlebenszyklus** (Service Life Cycle) verwendet. Der Dienstlebenszyklus beschreibt allgemein die **Phasen** und **Aktivitäten**, die innerhalb der Lebensdauer eines Dienstes auftreten. Die Phasen gruppieren dabei zeitlich die funktionalen, organisatorischen und administrativen Aufgaben zu abgrenzbaren Aktivitäten. Die Aktivitäten basieren auf einem definierten Eingangszustand und erzeugen unter Berücksichtigung der involvierten Personen und der verwendeten Methoden ein definiertes Ergebnis. Je nach Anwendungsgebiet und die dadurch implizierten Sichtweisen identifizieren die einzelnen Arbeiten unterschiedliche Phasen und ordnen ihnen unterschiedliche Aktivitäten zu:

**European Telecommunications Standards Institute (ETSI):** Die ETSI identifiziert im Dokument *Service life cycle reference model for services supported by an IN* [ETSI SLC 96] die Phasen *Need, Service Creation, Acceptance Testing, Deployment, Provisioning and Operation* sowie *Removal*. Diese Phasen werden im Zusammenhang mit intelligenten Netzen (IN) so motiviert, dass die Notwendigkeit neuer IN-Dienste (ausschließlich Telekommunikationsdienste) erst erkannt werden muss, anschließend der Dienst "erzeugt" (d.h. realisiert) werden muss, dann durch Tests auf seine Brauchbarkeit und Akzeptanz bei den potenziellen Nutzern geprüft werden muss, bevor der IN-Dienst in den Wirkbetrieb überführt und betrieben werden kann, um schließlich von den Nutzern bis zum Ausscheiden des IN-Dienstes in Anspruch genommen werden zu können.

**Telemanagement Forum (TMF):** TMF geht ausschließlich im Anhang der *Network Management Detailed Operations Map* [TMF NMDOM 99] auf die Problematik des Dienstlebenszyklus ein: Dort werden lediglich die allgemeinen Phasen *Identification and Definition*,

*Planning and Development, Logistics and Deployment, Operation and Management* sowie *Evolution or Withdrawal* identifiziert, ohne diese weiter zu begründen, zu erläutern oder zu detaillieren. Nachdem dieses Dokument zudem noch sehr jung ist, kann daraus geschlossen werden, dass die Notwendigkeit der Betrachtung von dynamischen Aspekten des Dienstbegriffes bei TMF zwar erkannt worden ist, diese aufgrund des aktuellen Standes aber noch recht unausgeprägt sind.

**TINA-Consortium (TINA-C):** TINA-C identifiziert im Rahmen der TINA Service Architecture [TINA SA 97] die Phasen *Need, Construction, Deployment, Utilization* und *Withdrawal*. Diese Phasen beziehen sich explizit nur auf den Dienstanbieter. TINA-C erkennt aber weiterhin die Notwendigkeit, den Lebenszyklus eines Dienstes auch aus der Sicht des Dienstnehmers zu betrachten, und führt einen sog. *User Life Cycle* ein. Dieser besteht allerdings nur aus den drei Phasen *Subscription, In\_Subscription* und *Terminate* und spiegelt somit sehr gut wider, dass TINA-C in seinen Betrachtungen fast ausschließlich auf die Belange des Dienstanbieters fokussiert; die drei Phasen des User Life Cycles beziehen sich lediglich auf den Zeitraum der Dienstnutzung durch den Kunden und berücksichtigen nicht, dass beim Kunden ebenfalls entsprechende Planungs- und Installationsphasen vorhanden sein müssen, um überhaupt erst die Notwendigkeit dieses Dienstes zu erkennen und die entsprechenden infrastrukturellen Voraussetzungen zur Dienstnutzung zu schaffen.

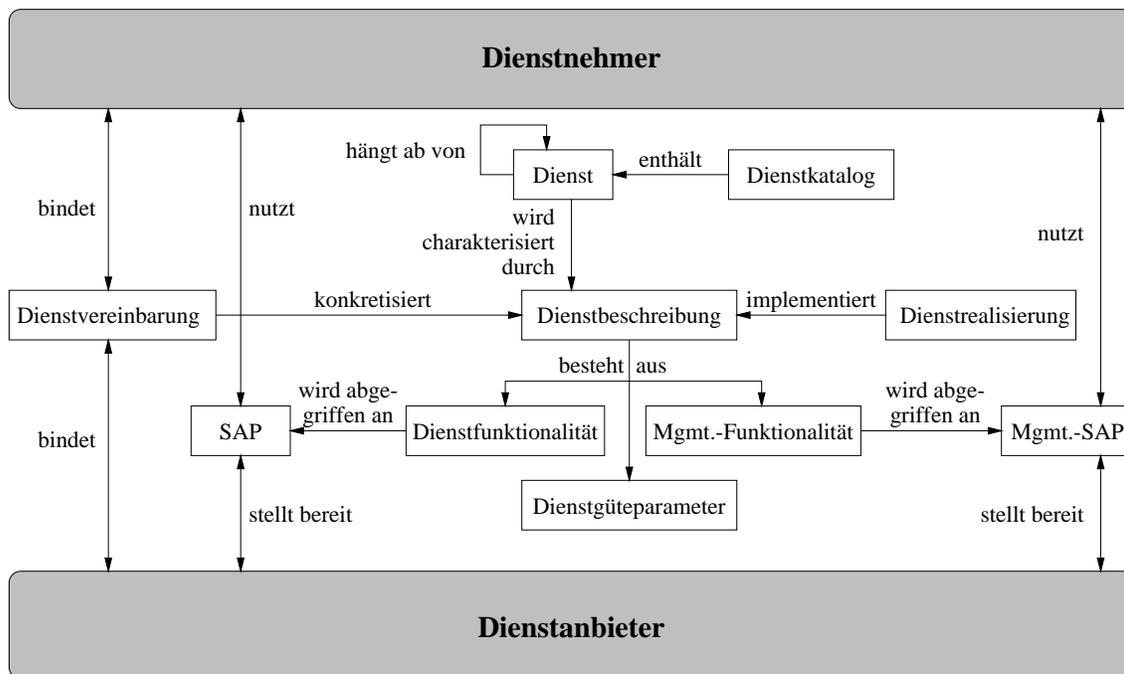
**Lebenszyklus in der Softwareentwicklung:** Abschließend sei hier noch ein Beispiel aus einem anderen Bereich der Informatik genannt, in dem der Lebenszyklus eine wichtige Rolle spielt: Im Rahmen der Softwareentwicklung gibt es eine Reihe von Modellen für die strukturierte Entwicklung von Programmsystemen, z.B. das sog. **Wasserfallmodell** [Balz 90]. Beim Wasserfallmodell wird der Prozess der Softwareentwicklung grob in die Phasen *Planung, Anforderungsanalyse, Architekturerstellung, Implementierung, Systemintegration* und *Einsatz* untergliedert. Jede dieser Phasen hat ein Ergebnis, das dokumentiert und auf seine Richtigkeit überprüft werden muss (Validierung und Verifikation). Besonders hervorzuheben ist dabei die explizite Möglichkeit (und auch Notwendigkeit) der *Rückkopplung* bzw. *Iteration* innerhalb einer Phase und zwischen den einzelnen Phasen. Dadurch können Fehler besser erkannt und Verbesserungsmöglichkeiten in den Prozess der Softwareentwicklung eingebracht werden. Rückkopplungen sind bei den bisher aufgeführten Arbeiten zum Dienstlebenszyklus nicht oder nur unzureichend angesprochen worden, spielen beim interorganisationalen Dienstmanagement aber eine wichtige Rolle.

Ohne noch weiter auf die Details der einzelnen Arbeiten eingehen zu müssen, kann man also feststellen, dass die einschlägige Literatur aus dem Kontext der unterschiedlichen Aufgabenstellungen heraus unterschiedliche Lebenszyklen definiert. Aber auch hier ist, in Einklang mit [HAN 99], ein gemeinsames, abstraktes Grundverständnis zu erkennen, nach dem der Dienstlebenszyklus aus den vier generischen Phasen **Planung, Installation, Nutzung** und **Änderung** besteht. Je nach Aufgabenstellung und Anforderungen sind diese vier Phasen in den genannten Arbeiten mehr oder weniger stark ausgeprägt, erweitert oder verfeinert. Weiterhin ist in den genannten Arbeiten die Zuordnung von Aufgaben zu Phasen des Lebenszyklus im Einzelfall

unterschiedlich gelöst, so dass eine strenge Abgrenzung dieser Phasen gegeneinander ebenfalls nicht möglich (und auch nicht notwendig) ist. Schließlich ist im Einzelfall nicht immer explizit geregelt, in welcher Reihenfolge die einzelnen Phasen abgearbeitet werden. Die zeitlich kausalen Zusammenhänge implizieren eine sequentielle Abarbeitung der einzelnen Phasen, grundsätzlich sind aber auch aus den einzelnen Phasen heraus **Rückkopplungen** und **Iterationen** in die vorhergehenden Phasen möglich.

### Verwendeter Dienstbegriff in dieser Arbeit

Aus der geführten Diskussion über die statischen und dynamischen Aspekte von Diensten lassen sich nun zusammenfassend eine Reihe von charakterisierenden Diensteseigenschaften isolieren, die gleichzeitig das für diese Arbeit verbindliche Grundverständnis eines Dienstes darstellen. Abbildung 2.1 illustriert die damit verbundenen Begrifflichkeiten und deren Beziehungen untereinander:



**Abbildung 2.1:** Informelle Beschreibung der charakteristischen Diensteseigenschaften

**Dienst ist Bindeglied:** Dienstnehmer und Dienstanbieter sind allgemeine Begriffe, die das jeweilige Rollenverständnis in Bezug auf den Dienst zum Ausdruck bringen. Der Dienst impliziert eine Relation zwischen einem Dienstnehmer und einem Dienstanbieter und ermöglicht somit eine Interaktion zwischen diesen beiden Rollen über den Dienst. Wie Abbildung 2.1 verdeutlicht, finden diese Interaktionen über die Dienstvereinbarung, den Dienstzugangspunkt, und den Management-Dienstzugangspunkt statt. Der Dienst ist somit, repräsentiert durch diese drei Beziehungen, das konzeptionelle Bindeglied zwischen Dienstnehmer und Dienstanbieter. Trotzdem (oder gerade deswegen) haben Dienstnehmer und

Dienstanbieter aufgrund des unterschiedlichen Rollenverständnisses im Detail ein differenziertes Verständnis vom Begriff des Dienstes. Die Gemeinsamkeiten und individuellen Verfeinerungen werden im weiteren Verlauf dieser Dienstdefinition im Einzelfall ausgeführt.

**Dienstbeschreibung:** Die Dienstbeschreibung stellt eine allgemeine Beschreibung eines Dienstes dar; gemäß Abbildung 2.1 besteht die Dienstbeschreibung dabei aus den drei Bestandteilen *Dienstzugangspunkt*, *Management-Dienstzugangspunkt* und *Dienstfunktionalität*, die nun einzeln erläutert werden.

**Dienstzugangspunkt (SAP):** Der Zugang des Dienstnehmers zu einem Dienst erfolgt über eine formalisierte und wohldefinierte Schnittstelle, dem Dienstzugangspunkt (Service Access Point, SAP). Der Dienstzugangspunkt stellt dem Dienstnehmer Dienstprimitive bereit, über die auf die Funktionalität des Dienstes zugegriffen werden kann, ohne Kenntnis über dessen Realisierung zu haben. Die Rolle des Dienstnehmers "sieht" den Dienst über das Verhalten dieses Dienstzugangspunktes.

**Management-Dienstzugangspunkt:** Zu jedem Dienstzugangspunkt gibt es einen korrespondierenden Dienstmanagementzugangspunkt (Management-SAP), über den der Dienst gemanagt werden kann. Auf das Management von Diensten wird detaillierter im folgenden Abschnitt 2.1.2 eingegangen.

**Dienstfunktionalität:** Neben der Spezifikation des Dienstzugangspunktes und des Management-SAPs in Form von Dienstprimitiven muß die damit assoziierte Funktionalität in geeigneter Form beschrieben werden. Die Beschreibung der Dienstfunktionalität kann beispielsweise in Freitextform (d.h. informell und natürlichsprachlich) erfolgen, wie das u.a. auch beim Behaviour-Template im Informationsmodell der OSI Managementarchitektur [ISO 10165]) der Fall ist; wünschenswert wäre aber eine formalisierte Beschreibung, damit sie beispielsweise von Brokern und Tradern verwendet werden kann, um einen Dienst zwischen dem Dienstanbieter und potenziellen Dienstnehmern zu vermitteln. Ansätze dazu bietet beispielsweise [ISO 10165-4/4].

**Dienstgüteparameter:** Die Dienstgüteparameter beschreiben die charakteristischen (d.h. nach außen sichtbaren) Eigenschaften eines Dienstes. Dienstgüteparameter umfassen quantifizierbare QoS-Parameter, deren angestrebte Sollwerte den Maßstab für die Qualität der zu erbringenden Dienstleistung setzen. Die Berechnung der aktuellen Istwerte erfolgt anhand einer definierten Metrik, mit der u.a. festgelegt wird, mit welcher Messmethodik diese Istwerte ermittelt werden.

**Dienstvereinbarung:** Die Dienstvereinbarung konkretisiert und verfeinert die bisher genannten abstrakten Dienstaspekte (d.h. Dienstzugangspunkt, Management-SAP, Dienstfunktionalität und Dienstgüteparameter) für eine konkrete Dienstnehmer-Dienstanbieter Beziehung und erweitert diese um nicht-quantifizierbare QoS-Parameter, konkrete Schwellwerte, Aktionen und Sanktionen (z.B. Business-Hours der Hotline, Penale und Vertragsstrafen, Eskalationsmechanismen, Tarifmodelle und Abrechnungsmodalitäten usw.), die zwischen Dienstnehmer und Dienstanbieter für diesen konkreten Dienst gelten sollen.

**Dienstkatalog:** Je nach Anwendungsgebiet gibt es unterschiedliche Merkmale zur Klassifikation oder Katalogisierung von Diensten. Dienste sind modular, d.h. sie können geeignet miteinander kombiniert werden, um komplexere Mehrwertdienste zusammenzustellen. Ein Dienstleister muss somit einen Baukasten an standardisierten Dienstleistungen anbieten, die im Einzelfall geeignet miteinander kombiniert werden müssen, um den individuellen Kundenanforderungen gerecht zu werden. Diese Dienstkataloge können sehr weit gefasst sein und u.a. Kommunikationsdienste, System- und Anwendungsdienste, Informations- und Schulungsdienste, Beratungs- und Planungsdienste sowie Installations- und Inbetriebnahmedienste beinhalten. Die Kenntnis dieses Dienstkataloges ist auch für den potenziellen Dienstnehmer wichtig, um sich ein Bild von den verfügbaren Diensten eines Dienstansbieters zu machen. Darüber hinaus wird oftmals zwischen Individual- und Massendiensten unterschieden. Individualdienste sind in der Regel maßgeschneiderte Systemlösungen, die durch einen Dienstansbieter exklusiv für einen Dienstnehmer entwickelt werden, wobei hier Dienstansbieter und Dienstnehmer in der Planungsphase naturgemäß verstärkt kooperieren müssen. Aus Sicht des Dienstansbieters liegt es dabei aber nahe, die einmal entwickelte Individuallösung auch anderen potenziellen Dienstnehmern bereitzustellen, was im Extremfall zu Massendiensten führt, die festgelegte und weitestgehend unveränderliche Diensteseigenschaften aufweisen, um eine großen Zahl von Dienstnehmern bedienen zu können. Diese Arbeit berücksichtigt Individual- und Massendienste, also Dienste, die durch verteilte Anwendungen erbracht werden, die wiederum auf Netz- und Systemressourcen basieren.

**Dienstabhängigkeiten:** Für die Rolle des Dienstansbieters ist die Kenntnis und Verwaltung von Dienstabhängigkeiten eine wichtige Aufgabe. Wie soeben erläutert, können komplexe Dienste aus mehreren Teil- oder Subdiensten bestehen, die aufeinander aufbauen und/oder voneinander abhängen. Es hat sich dabei die Existenz von zwei Arten von Dienstabhängigkeiten herauskristallisiert: Horizontale Dienstabhängigkeiten *zwischen Diensten auf derselben Ebene der Funktionsschichtung* (im TK-Umfeld oftmals auch als Peering oder Roaming bezeichnet), und vertikale Dienstabhängigkeiten *zwischen Diensten auf unterschiedlichen Ebenen der Funktionsschichtung*. Ersteres führt im Extremfall zu Dienstketten (Supply Chains), zweiteres zu Diensthierarchien. In der Praxis sind meistens Mischformen anzutreffen. Die (statische) Komposition von komplexen Diensten aus (einfacheren) Diensten gemäß der genannten Möglichkeiten muß formal beschrieben werden, z.B. durch einen Dienstabhängigkeitsgraphen ([Kaiser 99]). Für die Rolle des Dienstnehmers werden diese Dienstabhängigkeiten jedoch durch den Dienstzugangspunkt verschattet.

**Dienstrealisierung:** Jeder einzelne der genannten Dienste muss letztendlich realisiert werden, d.h. es muss eine systemtechnische Implementierung des Dienstes vorgenommen werden. Diese Dienstrealisierung wird durch den Dienstansbieter vorgenommen, der dafür im Allgemeinen verteilte Anwendungen nutzt, die auf Netz- und Systemkomponenten ablaufen. Für die systemtechnische Dienstrealisierung gibt es in der Praxis oftmals sog. Operating Level Agreements (OLAs), die gewisse interne Rahmenbedingungen für die Qualität der Dienstleistung durch den Dienstansbieter beschreiben. Das Wissen um die systemtechnische Realisierung eines Dienstes ist damit insbesondere für den Dienstansbieter von enor-

mer Wichtigkeit, um die Auswirkungen der Dienstrealisierung auf die genannten Anwendungen, Netze und Systeme (und umgekehrt) zu kennen. Auch für diese Abhängigkeiten ist eine formale Beschreibung notwendig. Die Dienstrealisierung wird ebenfalls über den Dienstzugangspunkt weitestgehend vor dem Dienstnehmer verschattet.

Während sich also die Dienstabhängigkeiten mit dem Zusammenspiel und den inneren Abhängigkeiten von unterschiedlichen Diensten auf einer abstrakten Beschreibungsebene beschäftigen, ist der Gegenstand der Dienstrealisierung die systemtechnische Implementierung eines konkreten Dienstes durch einen Dienstanbieter.

Bezüglich der dynamischen Aspekte des Dienstbegriffs lassen sich die vier folgenden grundlegenden Phasen eines allgemeinen Dienstlebenszyklus identifizieren. Dabei ist anzumerken, dass diese Phasen grundsätzlich sequentiell abgearbeitet werden, aber sowohl innerhalb der einzelnen Phasen als auch zwischen den Phasen Möglichkeiten zu Rückkopplungen bestehen.

**Phase Planung:** In der Planungsphase eines Dienstes werden aus Managementsicht eine Reihe von Analysen durchgeführt (vgl. [HAN 99]), u.a. eine Anwendungsanalyse (Wie ist der Dienst zu erbringen? Was ist seine Funktionalität? usw.), eine Bedarfsschwerpunktanalyse (Geografische und räumliche Verteilung der potenziellen Nutzer und Ressourcen usw.), Bedarfsgrößenanalyse (Feststellung der zeit- und mengenmäßigen Verteilung von Transaktionen und Daten) und eine Komponentenanalyse (Feststellung von Typ und Anzahl der zur Dienstleistung benötigten Ressourcen). Damit werden in der Planungsphase im wesentlichen die skizzierten statischen Aspekte des Dienstes analysiert und festgelegt, insbesondere der Dienstzugangspunkt, Management-Dienstzugangspunkt, die Dienstfunktionalität, Dienstgüteparameter sowie die Dienstabhängigkeiten und die grundsätzliche systemtechnische Dienstrealisierung. Weiterhin gehört in diese Phase die Festlegung und Gestaltung des Dienstkatalogs eines Diensteanbieters sowie individuelle Vertragsverhandlungen mit potenziellen Dienstnehmern, die im Falle einer Einigung zum Abschluss einer Dienstvereinbarung führen können.

**Phase Installation:** Diese Phase beschreibt im weitesten Sinne die Installation des betrachteten Dienstes und umfasst u.a. die Installation aller benötigten Ressourcen (z.B. Hardware, Software, Anwendungen usw.), deren initiale Konfiguration sowie die Aktualisierung und Dokumentation aller damit verbundenen Aktivitäten bis zur Nutzungsfreigabe des Dienstes. In der Installationsphase werden also die in der Planung vorgenommenen Festlegungen auf einen konkreten Dienst angewendet.

**Phase Nutzung:** In der Nutzungsphase kann ein potenzieller Dienstnehmer den Dienst gemäß der zugrunde liegenden Dienstvereinbarung nutzen. Nach [HAN 99] wird die Nutzungsphase aus Managementsicht in den Routinebetrieb, den Störungsbearbeitungsbetrieb und den Änderungsbetrieb unterschieden. Alle drei Phasen reflektieren unterschiedliche betriebliche Abläufe, die im Zusammenhang mit der Bereitstellung der Dienstleistung durch den Diensteanbieter durchgeführt werden müssen. Im Routinebetrieb wird der laufende Betrieb des Dienstes sichergestellt, u.a. dadurch, dass der Status der den Dienst realisierenden Komponenten, Systeme, Anwendungen und Teildienste überwacht wird, Datensicherungs-, Pflege-

und Instandhaltungsarbeiten durchgeführt und Betriebsstatistiken geführt werden. Der Störungsbetrieb muss dafür Sorge tragen, dass auftretende Störungen frühzeitig erkannt und behandelt werden, d.h. die Ursache der Störung isoliert und behoben wird. Der Änderungsbetrieb beinhaltet die geplante und abgestimmte, aus dem laufenden Betrieb resultierende Durchführung von Änderungen am Dienst, z.B. die Einführung neuer (Anwendungs-) Software oder die Einführung neuer Hardwaresysteme.

Die in der Nutzungsphase durch den Dienstanbieter gesammelten Daten und Betriebsstatistiken können für die Berechnung der Soll- und Istdaten der in den individuellen Dienstvereinbarungen festgelegten QoS-Parameter verwendet werden. Dabei spielt insbesondere die Kenntnis der Dienstabhängigkeiten und Dienstrealisierung eine wesentliche Rolle.

**Phase Änderung:** Die Änderungsphase ist nicht zu verwechseln mit dem Änderungsbetrieb der Nutzungsphase. In der Änderungsphase werden grundsätzliche planerische Eingriffe an einem Dienst vorgenommen. Ein typischer Spezialfall in der Änderungsphase könnte z.B. die Einstellung der Dienstleistung durch den Dienstanbieter sein (d.h. die Dienstleistung wird nicht mehr durch den Dienstanbieter angeboten), oder eine grundsätzliche Überarbeitung des Dienstes, um beispielsweise auf Änderungen der Randbedingungen oder Kundenwünsche zu reagieren. Die Änderungsphase spielt eng mit der eingangs genannten Planungsphase zusammen und verdeutlicht, dass spätestens an dieser Stelle eine Rückkopplung zwischen den identifizierten Phasen stattfinden muss.

Zusammenfassend sind die wesentlichen statischen Aspekte eines Dienstes, die für diese Arbeit relevant sind: Dienstzugangspunkt, Management-Dienstzugangspunkt, Dienstfunktionalität, Dienstgüteparameter, Dienstvereinbarung, Dienstkataloge, Dienstabhängigkeiten und Dienstrealisierung (vgl. Abbildung 2.1); die dynamischen Aspekte des Dienstbegriffes werden in dieser Arbeit vollständig durch den allgemeinen Dienstlebenszyklus abgedeckt, der aus den Phasen Planung, Installation, Nutzung und Änderung besteht.

### 2.1.2 Dienstmanagement

Das “Dienstmanagement” verknüpft sprachlich den soeben eingeführten Dienstbegriff mit dem Begriff des “Managements”. Das Management umfasst allgemein die notwendigen Maßnahmen für einen effektiven und effizienten Einsatz von verteilten Systemen und deren Ressourcen. Inhaltlich ist das Dienstmanagement somit verantwortlich für die Identifikation und Durchsetzung von Aufgaben, die für das Management von Diensten erforderlich sind.

Fast alle der in Abschnitt 2.1.1 vorgestellten Arbeiten widmen sich auch dem Dienstmanagement und vermitteln einen Eindruck davon, was unter den Bedingungen der jeweiligen Anwendungsszenarien unter “Dienstmanagement” zu verstehen ist, wobei im Einzelfall unterschiedliche Konzepte entwickelt werden, um die relevanten Managementaufgaben zu identifizieren. Aus den umfangreichen Arbeiten werden an dieser Stelle nur diejenigen Teilaspekte vorgestellt, die für die Beschreibung des Begriffs Dienstmanagement in dieser Arbeit relevant sind:

**International Telecommunication Union:** Im Rahmen des *Telecommunication Management Network* (TMN) bettet die ITU das Dienstmanagement in der allgemein anerkannten Managementschichtung der TMN-Pyramide [ITU M.3010] zwischen das *Business Management* und das *Network Management* ein; das Dienstmanagement ist demnach verantwortlich für das Aushandeln und Festlegen von Dienstvereinbarungen für Kunden über bestimmte Dienste. Dabei werden drei wesentliche **Managementaufgaben** identifiziert: *Management der Schnittstellen zu Kunden und anderen Dienst Anbietern*, *Management von statistischen Daten* (z.B. *QoS-Daten*) und *Management von Dienstabhängigkeiten*. Ansätze einer Detaillierung dieser Managementaufgaben finden sich in [ITU M.3400], wo eine Reihe von dafür benötigten **Managementdiensten** identifiziert werden.

**Telemanagement Forum:** TMF geht in der *Telecom Operations Map* [TMF TOM 99] einen prozessorientierten Ansatz und identifiziert eine Reihe von **Geschäftsprozessen**, die für das Dienstmanagement relevant sind. Die Prozesse sind wiederum anhand der TMN-Pyramide organisiert und decken die drei Bereiche *Service Fulfillment*, *Service Assurance* und *Service Billing* ab. Dynamische Aspekte der identifizierten Prozesse werden ebenfalls beschrieben.

**TINA-Consortium:** TINA-C identifiziert in der *TINA Management Architecture* [TINA MA 94] zwei wesentliche Managementkonzepte, die bereits aus dem OSI-Management her bekannt sind: Die funktionale Dekomposition von Managementaufgaben und deren Strukturierung in die fünf Funktionsbereiche *Fault*, *Configuration*, *Accounting*, *Performance* und *Security* sowie die managementrelevante Modellierung von Ressourcen. Diese generischen Konzepte werden auf die drei Managementebenen von TINA-C (*Network Management*, *Computing Management* und *Service Management*) angewendet und verfeinert. Für das Dienstmanagement werden dabei beispielhafte Managementaufgaben anhand der genannten Funktionsbereiche aufgezeigt. Somit stützt sich TINA-C bezüglich des Dienstmanagements stark auf die Konzepte von OSI und ITU-TMN ab.

**Service Level Management (SLM):** Der Begriff des Service Level Managements wird im Umfeld des Dienstmanagements oftmals verwendet, hat allerdings eine vielfältige Begriffsdeutung erfahren. Eine Reihe von Produktherstellern (z.B. NextPoint Networks [NEXTPOINT], Quallaby [QUALLABY] oder Visual Networks [VISUAL]) bieten sog. "Service Level Management Tools" an, die einzelne Managementaufgaben wahrnehmen, wie z.B. die Korrelation von Ereignissen (Eventkorrelation), die Überwachung von komponentenbezogenen QoS-Parametern (z.B. Verfügbarkeiten, Antwortzeiten) sowie planungsrelevante Prognosen über benötigte Kapazitäten und kritische Ressourcen. In [SLM 98] ist ein Überblick über gängige Produkte von Herstellern zu finden. Bei genauerer Betrachtung dieser Werkzeuge muss aber festgestellt werden, dass diese Werkzeuge in der augenblicklichen Entwicklungsstufe auf dem bestehenden Netz- und Systemmanagement aufsetzen und isolierte, zusätzliche Funktionen anbieten, die eine "serviceorientierte" Sichtweise auf das Netz- und Systemmanagement ermöglichen. Die oftmals aus der Praxis geborenen Ansätze und Werkzeuge haben den eingangs motivierten Paradigmenwechsel vom komponentenorientierten Netz- und Systemmanagement zum Dienstmanagement allerdings noch nicht

nachvollzogen; die den Werkzeugen zugrunde liegenden Konzepte also für sich genommen nicht ausreichend, um von Werkzeugen des Dienstmanagements zu sprechen.

Hervorgehoben werden soll an dieser Stelle ein methodischer und vielversprechender Ansatz zur Definition von Service Level Management durch [Lewi 99]. Lewis definiert Service Level Management als den “iterativen Prozess, Netzdienste zu identifizieren, die durch Geschäftsprozesse genutzt werden, diese Netzdienste mit Hilfe von geeigneten Agenten zu überwachen, um daraus Service Level Reports zu generieren, die sich an den individuellen SLAs orientieren”. Weiterhin gibt Lewis mit einer “SLM Methodik” eine Art “Kochbuch” mit einer Sammlung von Richtlinien vor, das Hilfestellung geben soll, um für einen konkreten Netzdienst ein Service Level Management entwickeln zu können; darüber hinaus schafft er mit einer “SLM Architektur” die Voraussetzungen, um eine Verbindung zu den technischen Managementwerkzeugen herstellen zu können. Diverse Fallstudien untermauern und belegen seinen Ansatz und seine Vorgehensweise. Trotz aller positiven Aspekte dieses Ansatzes muss man aber feststellen, dass die Fragestellungen des Service Level Managements nur einen kleinen Baustein innerhalb des Forschungsgebiets des Dienstmanagements darstellen. Weiterhin liegt der Schwerpunkt auch hier in der operativen Phase; eine gesamtheitliche Sicht fehlt. Schließlich engt sich Lewis durch die selbst auferlegte Beschränkung auf “Netzdienste” noch zusätzlich ein, was aber aus der bisher geführten Diskussion über den Dienstbegriff in dieser Arbeit eigentlich nicht notwendig wäre. Dies hat allerdings Lewis selbst erkannt und in das Vorwort seines Buches übernommen, in dem sinngemäß geschrieben steht: “Die Managementfragestellungen, die sich im Zusammenhang mit Enterprise Networks ergeben, sind nur unwesentlich anders als die Fragestellungen, mit denen sich augenblicklich beispielsweise die Internet Service Provider (ISPs) beschäftigen; eine Generalisierung wäre möglich und sinnvoll, aber nicht mehr im Rahmen dieses Buches.” — eine Bestätigung, dass die Entwicklung von generischen Konzepten für das Management von Diensten unbedingt erforderlich ist.

Ohne eine weitergehende Vertiefung der einzelnen Ansätze kann abschließend festgestellt werden, dass bei allen betrachteten Arbeiten der Schwerpunkt eindeutig auf dem Management der Dienstrealisierung (im Sinne der Definition von Abschnitt 2.1.1) liegt und sich darüber hinaus oftmals auf Netzdienste beschränkt. Soweit diese Konzepte darüber hinaus noch Aspekte des interorganisationalen Dienstmanagements berücksichtigen, werden sie in Kapitel 3 gesondert daraufhin untersucht.

### Begriff des Dienstmanagements in dieser Arbeit

Nach [HAN 99] umfasst das Management allgemein “alle Maßnahmen für einen unternehmenszielorientierten, effektiven und effizienten Betrieb eines verteilten Systems mit seinen Ressourcen”, beinhaltet u.a. “Personal, Verfahren, Programme sowie technische Systeme (Werkzeuge)”, und “betrifft mehrere Ebenen der Betrachtung: Netz- und Systemmanagement, Informationsmanagement, Anwendungsmanagement und schließlich Dienst- und Enterprise Management”. In Abbildung 2.2 sind die daraus resultierenden Ebenen des integrierten Managements mit den

auf jeder Ebene relevanten Zielobjekten (Ressourcen, Managed Objects) dargestellt. Die hierarchische Anordnung der Ebenen verdeutlicht weiterhin, dass die genannten Betrachtungsebenen aufeinander aufbauen und Beziehungen unterhalten.

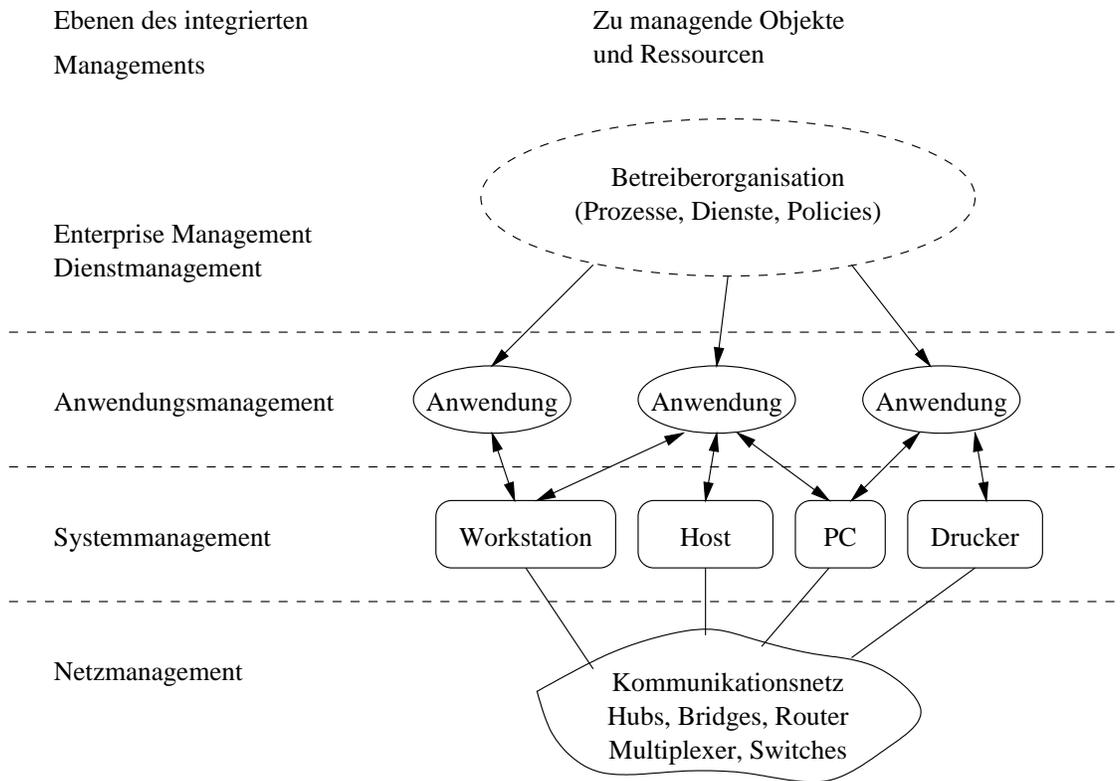


Abbildung 2.2: Ebenen des integrierten Managements (in Anlehnung an [HAN 99])

Das Zielobjekt des Dienstmanagements ist nach dieser Definition in erster Linie die managementrelevante Abstraktion der Ressource "Dienst". Deren charakteristische Eigenschaften wurden bereits in Abschnitt 2.1.1 festgelegt. Damit umfasst in seiner allgemeinen Definition der Begriff des Dienstmanagements in dieser Arbeit **alle Aufgaben, die für das Management der statischen und dynamischen Aspekte eines Dienstes erforderlich sind**. Das Dienstmanagement umfasst somit alle Aufgaben, die für das Management des Dienstes, des Dienstzugangspunktes, des Management-Dienstzugangspunktes, der Dienstbeschreibung, der Dienstgüteparameter, der Dienstvereinbarungen, der Dienstkataloge, der Dienstabhängigkeiten und der eigentlichen Dienstrealisierung über alle Phasen des allgemeinen Dienstlebenszyklus hinweg erforderlich sind.

Wie aus Abbildung 2.2 weiterhin ersichtlich ist, ist für das Dienstmanagement insbesondere auch die Integration in die Unternehmung eine wesentliche Aufgabe. Die Schnittstelle zum Enterprise Management (vgl. [HeDr 00]) impliziert eine stärkere Einbindung und Verknüpfung des Dienstmanagements mit der Aufbau- und Ablauforganisation einer Unternehmung. Dabei muss klar gesagt werden, dass diese Aspekte in den genannten Ansätzen nicht oder nur sehr vage ausge-

prägt sind, sondern vielmehr Gegenstand aktueller Forschungsarbeiten sind. Im Zusammenhang mit diesen Forschungsarbeiten werden auch neue Konzepte diskutiert, die eine stärkere Integration des Dienstmanagements in die Unternehmung vorsehen. Vor besonderem Interesse ist dabei die Modellierung von **Prozessen** sowie **Policy Based Management**:

**Prozesse:** [AbMa 97] definiert einen Prozess allgemein als eine Folge von Tätigkeiten, die durch die Beziehung “folgt (zeitlich) nach” geordnet ist. Begrenzt wird die Folge von einem Startzeitpunkt und einem Endzeitpunkt. Dazwischen können ein oder mehrere Zwischenzeitpunkte (Meilensteine) zur Abgrenzung von (Teil-)Tätigkeiten und Synchronisation des Prozesses mit anderen Prozessen liegen. Ein Geschäftsprozess ist demnach die (unternehmensspezifische) Zusammenfassung von Arbeitsschritten und Informationen, die ablauforganisatorische Sachverhalte innerhalb einer Unternehmung beschreiben sowie deren zeitliche Zusammenhänge und Interaktionen modellieren. Wie in [Schm 00] gezeigt wird, ist die Modellierung von managementrelevanten Prozessen grundsätzlich geeignet, um Managementaufgaben in einer Unternehmung zu beschreiben und zu formalisieren. Aus der Sicht des Enterprise Managements werden dabei keine konkrete Vorgaben bezüglich der Implementierung der Prozesse gemacht. Dies ist vor allem Aufgabe des Dienstmanagements, das als Hilfsmittel beispielsweise **Workflows** und Methoden der **Computer Supported Cooperative Work (CSCW)** (vgl. [BoSc 00, Ray 00]), und auf technischer Ebene Managementwerkzeuge zur unterstützenden Informationsverarbeitung einsetzen kann.

**Policies:** Policies sind allgemein die Zielobjekte des Managements auf Ebene des Enterprise Managements. Inhaltlich beschreiben Policies aus den Unternehmenszielen bzw. IT-Prozessen abgeleitete Handlungsvorgaben für die IT-Verantwortlichen des technischen Managements. Um Policies durchsetzen zu können, müssen sie geeignet formalisiert werden, damit im weiteren Verlauf der Implementierung Managementwerkzeuge damit instrumentiert werden können. Zur Formalisierung werden in der aktuellen Forschung mehrere Ansätze diskutiert: Sloman, Lupu et al. [DDLS 00] zielt mit seiner relativ abstrakt gehaltenen Policy-Beschreibungssprache *Ponder* vor allem auf die Dokumentation von Systemen und Organisationen, ohne sich weitergehend mit der Implementierung auseinanderzusetzen. Der Ansatz von Wies [Wies 95] definiert ein allgemeines Policy-Template, das auf alle Hierarchiestufen einer von ihm entwickelten Policy-Hierarchie angewendet werden kann. Zusätzlich richtet Wies seinen Ansatz an einem allgemeinen Rahmenbetriebskonzept [HAW 96] aus, das eine Vorgehensmethodik zur Implementierung von Managementzielen bereitstellt. Policies sind auf allen Ebenen des integrierten Managements angesiedelt; ihre Anwendung insbesondere für das Enterprise Management beeinflusst das Dienstmanagement maßgeblich, da die Umsetzung (bzw. Implementierung) Aufgabe des Dienstmanagements ist. Für eine weitergehende und detaillierte Beschreibung und Analyse der unterschiedlichen Policy-Ansätze und deren Anwendung für das Management von nomadischen Systemen in Datennetzen sei auf [Heilb 00] verwiesen.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass das “Dienstmanagement” allgemein das Management der in Abschnitt 2.1.1 eingeführten statischen und dynamischen Aspekte eines Dienstes

kombiniert und somit alle Maßnahmen umfasst, die im Rahmen des Lebenszyklus eines Dienstes und seiner Ressourcen auf Dienstebene notwendig sind. Es wurde weiterhin festgestellt, dass das Dienstmanagement Beziehungen zu anderen Managementebenen unterhält: Innerhalb einer Unternehmung muss das Dienstmanagement einerseits in das Enterprise Management integriert werden; andererseits muss das Dienstmanagement aber auch aufgrund der identifizierten Abhängigkeiten der Dienste zu den Ressourcen, die diese Dienste realisieren (d.h. Netzkomponenten, Systeme, Anwendungen), das Netz-, System- und Anwendungsmanagement integrieren.

Neben dieser abstrakten Definition des Begriffs Dienstmanagement wurden relevante Konzepte vorgestellt, die im Umfeld des Dienstmanagements diskutiert und eingesetzt werden. Eine weitergehende Detaillierung des Dienstmanagements durch die Identifikation und Beschreibung von konkreten **Managementaufgaben**, die sich aus dieser Definition ableiten lassen, kann an dieser Stelle nicht geleistet werden; wie in Abschnitt 1.1 der Einleitung festgestellt wurde, ist das Dienstmanagement als Forschungsgebiet noch viel zu wenig durchdrungen, als dass sich allgemein anerkannte Konzepte (abgesehen von den “klassischen” Konzepten des Netz-, System- und Anwendungsmanagements) zur Identifikation und Klassifikation von Managementaufgaben des Dienstmanagements hätten etablieren können. Eine umfassende und vollständige Beschreibung dieser Aufgaben ist auch gar nicht Gegenstand dieser Arbeit; wie ebenfalls in der Einleitung hervorgehoben wurde, beschränkt sich diese Arbeit auf die Aspekte des Dienstmanagements, die sich aus der Notwendigkeit der organisationsübergreifenden Managementkommunikation ergeben. Dieser als “interorganisationales Dienstmanagement” bezeichnete Teilbereich des Dienstmanagements wird im folgenden Abschnitt motiviert; die damit verbundenen Managementaufgaben sind für den weiteren Verlauf der Arbeit relevant und werden deshalb dort analysiert und erläutert.

### 2.1.3 Intra- und interorganisationales Dienstmanagement

Bisher wurde im Zusammenhang mit Diensten immer nur ganz allgemein von “Dienstanbieter” und “Dienstnehmer” gesprochen, um das jeweilige Rollenverständnis in Bezug auf den Dienst zum Ausdruck zu bringen. Weiterhin stand beim Dienstmanagement vor allem die Realisierung eines Dienstes durch den Dienstanbieter im Vordergrund der Betrachtungen; der Dienstnehmer wurde ausgeklammert oder nur unzureichend “am Rande” betrachtet. Diese Wahrnehmung liegt sicherlich auch darin begründet, dass ein Großteil der aufgeführten Ansätze aus dem Telekommunikationsumfeld kommt, wo traditionellerweise die Dienstrealisierung durch *einen* Dienstanbieter (typischerweise die nationale Telefongesellschaft) selbst vorgenommen wurde und wenig bis keine Dienstabhängigkeiten zu externen Dienstanbietern vorhanden waren. Weiterhin bestand aufgrund der faktischen Monopolstellung dieser Telefongesellschaften keine weitergehende wirtschaftliche Notwendigkeit für die Berücksichtigung von individuellen Wünschen der Dienstnehmer.

Wie aber bereits in Kapitel 1 festgestellt wurde, ist dieser Sachverhalt in dieser Form heute nicht mehr gegeben. In zunehmenden Maße werden Dienstleistungen durch externe Dienstanbieter erbracht. Die Gründe hierfür sind vielfältig und seien an dieser Stelle nur stichwortartig aufge-

zählt: Globalisierungstendenzen, die zunehmende Deregulierung der Märkte, verstärkte Konkurrenzsituationen, rasante Fortschritte auf dem Techniksektor sowie die Entwicklung von neuen und innovativen Anwendungen und Diensten führen zu einer stark steigenden Komplexität der Dienste selbst, und auch des Managements der Dienste. Die Dienstleister reagieren auf diese Situation, indem sie u.a. ihre Dienstkataloge überarbeiten, modularisieren und optimieren, und sie zusätzlich noch an den Bedürfnissen der Märkte und der potenziellen Dienstnehmer anpassen. Gleichzeitig spezialisieren sich die Dienstleister auf Dienste, die in die strategische Ausrichtung der Unternehmung passen und kaufen andere Dienstleistungen von externen Unternehmungen zu. Dieser Sachverhalt und die Auswirkungen auf das Dienstmanagement seien anhand des Outsourcings kurz skizziert:

Unter **Outsourcing** wird im Allgemeinen die Ausgründung von Diensten verstanden, die bisher in der eigenen Unternehmung wahrgenommen wurden. Dazu müssen die Dienste (bzw. die zur Dienstleistung benötigten Prozesse) soweit von den übrigen Abläufen der Unternehmung abgegrenzt werden, dass diese eigenständig existieren können. Grundvoraussetzung hierfür ist, dass die Aufbauorganisation strikt nach diesen Prozessen strukturiert ist, und dass für die ausgliedernden Prozesse notwendige Personal identifiziert werden kann. Es entstehen zwei Organisationen, die durch ein Dienstleister-Dienstnehmer Verhältnis in Beziehung bleiben und als Schnittstelle einen Dienst definieren (vgl. [HAN 99]).

Das Outsourcing ist damit eine Maßnahme, mit der die Komplexität innerhalb einer Organisation reduziert werden kann, indem Teildienste (und die damit verbundenen Aufgaben) an andere Organisationen übergeben werden oder benötigte Teildienste bereits von anderen Organisationen zugekauft werden. Diese Maßnahme ist allerdings nicht unumstritten, wie eindrucksvoll ein aus der Praxis gegriffener Erfahrungsbericht ([HeMü 99]) zeigt, der kritisch über den Sinn und Unsinn, Erfolg und Misserfolg sowie Chancen und Risiken des Outsourcings von IT-Diensten im Umfeld von Hochschulrechenzentren reflektiert. Abgesehen davon ergibt sich durch die neu entstandene Dienstleister-Dienstnehmer Beziehung eine zusätzliche Schnittstelle, die auf der Ebene der Organisationen und der Dienste angesiedelt ist. Um nun diese neu entstandene Schnittstelle mit Leben zu füllen, haben sich unter anderem folgende Schlagworte herauskristallisiert:

**Customer Relationship Management (CRM):** Unter Customer Relationship Management versteht man im Allgemeinen eine Geschäftsstrategie, mit der Unternehmungen versuchen, die Wünsche ihrer gegenwärtigen und zukünftigen Kunden zu verstehen und zu antizipieren sowie zu den Kunden eine dauerhafte und vertrauensvolle Geschäftsbeziehung aufzubauen [BaÖs 00]. CRM hat innerhalb einer Organisation typischerweise Bezug zu den Marketing- und Vertriebsseinheiten und verwendet und forciert durch "proaktive" Maßnahmen (z.B. personalisierte und automatisierte Marketing- und Vertriebsstrategien, Schulungs- und Seminarangebote, Markt- und Kundenbefragungen, verbesserter Kundenservice) die Interaktion mit bestehenden und potenziellen Kunden. Damit reduziert sich CRM zunächst auf die Anwendung von geschickten Vermarktungs-, Kundenbindungs- und Penetrationsstrategien. Für die Ausarbeitung dieser Strategien ist die Analyse von großen Datenbeständen erforderlich. Für die Implementierung von CRM-Systemen werden dementsprechend Data

Warehouses und Data Mining-Anwendungen sowie Call Centers und Contact Centers unter Nutzung insbesondere des weltweiten Internets verwendet. Lösungen aus dem Bereich des CRM haben sich zu einem milliardenschweren Markt entwickelt, in dem u.a. Hersteller wie Compaq, Hewlett-Packard, Siemens und Unisys zu finden sind. Für die in der Einleitung skizzierten Informatikfragestellungen des interorganisationalen Dienstmanagements kann CRM aufgrund der vorwiegend betriebswirtschaftlichen Sichtweise allerdings keine wesentlichen oder neuen Aspekte beisteuern.

**Supply Chain Management (SCM):** Dieser Begriff kommt aus dem betriebswirtschaftlichen Umfeld der Logistik und Produktionsplanung und beschäftigt sich mit dem Management von Lieferketten und kaskadierten Lieferantenbeziehungen. Hierbei zählen auch neuere Konzepte wie z.B. die Just-in-Time (JIT)-Produktion, die als wesentliche Kernbestandteile organisationsübergreifend eine integrierte Informationsverarbeitung, die Segmentierung und Modularisierung der Fertigung sowie eine produktionssynchrone Beschaffung fordert [Wild 95], um damit letztlich eine enge Kopplung und Synchronisation von Waren- und Informationsströmen über Organisationsgrenzen hinweg zu erreichen. Grundsätzlich besteht zwar bei SCM eine gewisse Analogie zum interorganisationalen Dienstmanagement; aufgrund der höheren Komplexität und der vielfältigen inneren Abhängigkeiten von Diensten sind aber keine konkreten Konzepte des Supply Chain Managements für das interorganisationale Dienstmanagement brauchbar.

**SLA-Management:** Dieser Begriff wird zunächst vor allem von Produktherstellern (z.B. Concord [CONCORD], Micromuse [MICROMUSE] oder InfoVista [INFOVISTA]) geprägt, die Werkzeuge anbieten, mit denen Managementinformationen gesammelt und benutzerfreundlich aufbereitet werden können. Die Aufbereitung erfolgt beispielsweise mit Hilfe von QoS-Reports und Diagrammen, wobei QoS-Verletzungen und Schwellwertüberschreitungen ausgewiesen werden. Die Mächtigkeit der einzelnen Produkte bezüglich der Konfigurations- und Anpassungsmöglichkeiten an bestimmte Dienste und Kundenanforderungen ist im Einzelfall sehr unterschiedlich; für Details sei beispielsweise auf [HeLN 01] verwiesen. Manche dieser Werkzeuge dienen sogar nur organisationsinternen Planungszwecken des Dienstansbieters und stellen keine Möglichkeiten bereit, den Dienstnehmer selbst aktiv werden zu lassen, um z.B. gewisse Anfragen selbst zu stellen. Hinzu kommt, dass viele dieser Produkte die benötigten Informationen selbst sammeln, z.B. durch regelmäßiges "Polling" von relevanten Ressourcen. Nur wenige greifen bereits auf vorhandene Daten und Betriebsstatistiken zu, die beispielsweise durch die Managementwerkzeuge des Dienstansbieters in der Nutzungsphase des Dienstes gesammelt werden. Somit handelt es sich auch bei diesen Werkzeugen um isolierte Hilfsmittel, die zwar für das interorganisationale Dienstmanagement grundsätzlich relevant sind, aber nur wenig konzeptionelle Arbeiten und Aspekte beisteuern.

Ein interessanter Ansatz für das "SLA-Management in Föderationen" wird in [BSC 99] vorgestellt. Dort werden Service Level Agreements verwendet, um ausgewählte Managementinformationen (vor allem QoS-Parameter) zwischen Organisationen auszutauschen.

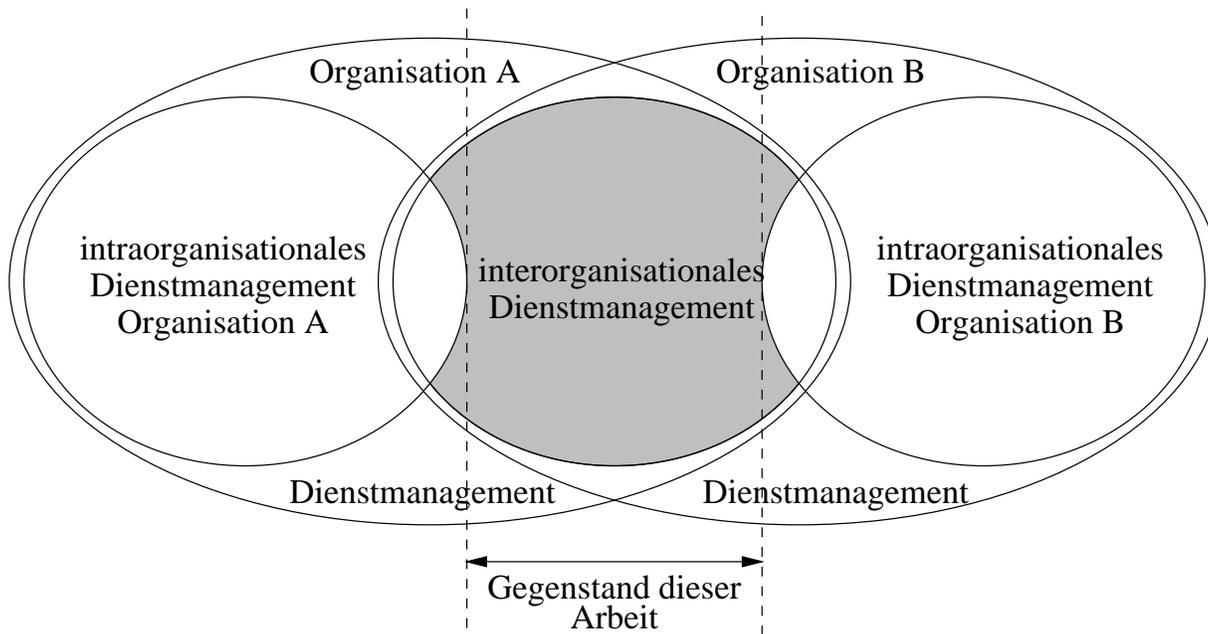
Der wesentliche Beitrag dieses Ansatzes ist die Definition von formalen Verträgen (Contracts) sowie einer Syntax zur Beschreibung von Verträgen (Contract Definition Language, CDL). Der Vertrag besteht im Wesentlichen aus den drei Bestandteilen *Properties (Eigenschaften)*, *Assertions (Behauptungen)* und *Methods (Operationen)*. Properties sind nicht-quantifizierbare Parameter, Assertions sind prädikatenlogische Ausdrücke mit QoS-Parametern, und Methods sind Operationen, die auf den Vertrag angewendet werden können, um die Validität der Vertragseinhaltung verifizieren zu können. Diese Begriffe korrelieren sehr gut mit den in Abschnitt 2.1.1 eingeführten Begriffen Dienstvereinbarung, Dienstgüteparameter und Management-SAP, ohne die dort weiter identifizierten Aspekte zu berücksichtigen, so dass sich aus diesem Ansatz keine weitergehenden neuen Aspekte für das organisationsübergreifende Dienstmanagement ergeben.

Die genannten Ansätze sind (bis auf das SLA-Management) weitestgehend im betriebswirtschaftlichen Umfeld (insbesondere den Bereichen Produktion, Marketing und Vertrieb) anzusiedeln; sie zeigen damit sehr gut auf, dass das Management von Diensten eine organisationsübergreifende Fragestellung von praktischer Relevanz ist. Gerade den betriebswirtschaftlichen Ansätzen fehlt aber im Detail die technische Tiefe und Präzision, so dass sie keine weitergehenden Beiträge für die Entwicklung von Informatiklösungen für das organisationsübergreifende Dienstmanagement beizusteuern können.

### Begriff des interorganisationalen Dienstmanagements in dieser Arbeit

Anhand des Beispiels “Outsourcing”, und den genannten Lösungsansätzen wird deutlich, dass das Dienstmanagement nicht nur die Aufgaben umfasst, die innerhalb einer Organisation wahrgenommen werden müssen. Vielmehr müssen auch explizit die Aufgaben berücksichtigt werden, die sich aus dem Zusammenspiel von Organisationen in einer arbeitsteiligen Wirtschaft ergeben. Dieser Sachverhalt ist unumstritten und beispielsweise auch in [BLW 99] dargelegt. Aus diesem Sachverhalt heraus ergeben sich eine Reihe von zusätzlichen, organisationsübergreifenden Anforderungen an das Dienstmanagement, so dass der Gesamtkomplex des Dienstmanagements für die Betrachtungen dieser Arbeit konzeptionell in die folgenden zwei, sich überlappenden Teilbereiche gegliedert werden kann (siehe Abbildung 2.3):

Das **interorganisationale Dienstmanagement** ist der Teil des Gesamtkomplexes “Dienstmanagement”, der sich mit den Interaktionen beschäftigt, die im Rahmen des Managements von Diensten *zwischen* Organisationen erforderlich sind. Das interorganisationale Dienstmanagement ist damit das Bindeglied zwischen Organisationen und formuliert allgemeine Anforderungen an die durch eine Organisationen nach außen bereitzustellende, abstrakte Dienstmanagementschnittstelle. Abstrakt bedeutet dabei, dass das interorganisationale Dienstmanagement keinerlei Vorgaben hinsichtlich der (prozessorientierten oder systemtechnischen) Implementierung und Instrumentierung dieser Schnittstelle innerhalb einer Organisation macht. Die Implementierung und Instrumentierung (d.h. Bereitstellung von Managementinformationen und Managementfunktionen) dieser Schnittstelle hat durch das **intraorganisationale Dienstmanagement** zu



**Abbildung 2.3:** Aspekte des Dienstmanagements im Kontext von Organisationen

erfolgen. Das intraorganisationale Dienstmanagement beschäftigt sich somit mit allen Maßnahmen, die im Rahmen des Managements von Diensten *innerhalb* einer Organisation notwendig sind. Wie Abbildung 2.3 verdeutlicht, sind intra- und interorganisationales Dienstmanagement logisch voneinander getrennt; zusammen ergänzen sich diese beiden Teilbereiche zum Gesamtkomplex des Dienstmanagements.

Ein Großteil der in Abschnitt 2.1.2 genannten Ansätze zum Dienstmanagement beschäftigt sich vor allem mit Aspekten des intraorganisationalen Dienstmanagements; das interorganisationale Dienstmanagement wird dabei nur ansatzweise berücksichtigt. Aus diesem Grund beschäftigt sich diese Arbeit im weiteren Verlauf ausschließlich mit den noch weitestgehend ungelösten **Problemen, Aufgaben und Fragestellungen, die sich aus der Notwendigkeit des interorganisationalen Dienstmanagements** ergeben. Die wesentlichen Aufgaben, die das interorganisationale Dienstmanagement dabei zu erfüllen hat, lassen sich dabei anhand der fünf funktionalen Bereiche des OSI-Managements strukturieren:

**Konfigurationsmanagement:** Das Konfigurationsmanagement des OSI-Managements beschäftigt sich allgemein mit der Beschreibung von verteilten Systemen bzgl. der physischen, logischen und geografischen Anordnung von Ressourcen. Darüber hinaus zählt laut [HAN 99] zum Konfigurationsmanagement sowohl der eigentliche Vorgang des Konfigurierens als auch das Ergebnis eines Konfigurationsvorgangs. Aus Sicht des interorganisationalen Dienstmanagements ist hier insbesondere der Austausch von Konfigurationsinformationen (z.B. bei einer Erst- oder Umkonfiguration) notwendig, um die Dienstnutzung durch den Dienstnehmer zu gewährleisten oder Änderungswünsche des Dienstnehmers (z.B. eine Bandbreitenerhöhung) entsprechend Rechnung zu tragen.

**Fehlermanagement:** Das Fehlermanagement des OSI-Managements beschäftigt sich allgemein mit dem Entdecken, Eingrenzen und Beheben von anormalen Systemverhalten. Während die Aufgabe des Fehlermanagements in erster Linie darin besteht, die Verfügbarkeit des verteilten Systems und seiner Dienste durch schnelle Entdeckung und Beseitigung von Fehlern möglichst hoch zu halten [HAN 99], ist für das interorganisationale Dienstmanagement die organisationsübergreifende Kommunikation von Fehlern und Problemen wichtig, die im Zusammenhang mit der Dienstnutzung und der Dienstbereitstellung entstehen: Der Dienstnehmer muss in der Lage sein, Fehler oder Probleme dem Dienstanbieter zu melden; der Dienstanbieter muss diese Probleme bearbeiten und möglichst schnell beheben.

**Performancemanagement:** Das Performancemanagement des OSI-Managements wird allgemein als die konsequente und logische Weiterführung des Fehlermanagements angesehen, bei dem nicht die reine Funktionsfähigkeit eines Dienstes (im Sinne einer binären Betrachtung "geht" oder "geht nicht"), sondern die differenzierte Betrachtung der Qualität der Dienstleistung im Mittelpunkt steht. Für das interorganisationale Dienstmanagement sind also alle Aufgaben relevant, die mit der Überwachung und Steuerung der charakterisierenden Dienstgüteparameter zusammenhängen: Der Dienstnehmer muss in der Lage sein, die aktuelle und historische Güte seines Dienstes nachzuvollziehen; der Dienstanbieter muss ihm diese Informationen entsprechend zur Verfügung stellen.

**Abrechnungsmanagement:** Das Abrechnungsmanagement des OSI-Managements beschäftigt sich allgemein mit der Festlegung und Erfassung von kundenspezifischen Abrechnungsdaten (Accountable Units), die Zuordnung von Kosten zu Abrechnungsdaten (Charging), und die Rechnungsstellung (Billing). Das Abrechnungsmanagement hat von den bisher genannten Managementbereichen des OSI-Managements den größten Bezug zum interorganisationalen Dienstmanagement; hier muss der Dienstnehmer durch den Dienstanbieter über die unterschiedlichen Tarifmodelle, Abrechnungsmodalitäten sowie die tatsächlich anfallenden Kosten der Dienstnutzung informiert werden.

**Sicherheitsmanagement:** Das Sicherheitsmanagement des OSI-Managements beschäftigt sich allgemein mit dem Management der Sicherheit in verteilten Systemen [HAN 99]. Für das interorganisationale Dienstmanagement ist wichtig, welche sicherheitsrelevanten Parameter bzgl. eines Dienstes zwischen dem Dienstanbieter und dem Dienstnehmer ausgetauscht werden müssen; bei näherer Betrachtung handelt es sich dabei aber um dienstspezifische QoS-Parameter: So ist beispielsweise denkbar, dass ein Bandbreitendienst als eine charakteristische Diensteseigenschaft eine Ende-zu-Ende Verschlüsselung ermöglicht; der Dienstnehmer hätte nun die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Verschlüsselungsmechanismen zu wählen, (z.B. Verschlüsselung mit RC2, RC4, DES, TripleDES, IDEA). Damit geht der "klassische" OSI-Funktionsbereich des Sicherheitsmanagements für die Belange des interorganisationalen Dienstmanagements vollständig im Performancemanagement auf.

Um die konkreten Probleme zu verdeutlichen, die sich hinter diesen Managementaufgaben verbergen, werden nun insgesamt vier Szenarien vorgestellt, die je einen dieser Funktionsbereiche herausgreifen und aus Sicht des interorganisationalen Dienstmanagements detaillieren.

## 2.2 Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements

---

Nach der grundsätzlichen Begriffsdefinition und Abgrenzung des interorganisationalen Dienstmanagements sollen nun einige Szenarien aus der Praxis großer Netzbetreiber beschrieben werden, mit denen die praktische Relevanz und Notwendigkeit des interorganisationalen Dienstmanagements verdeutlicht werden soll. Neben der reinen Beschreibung wird jedes der Szenarien analysiert, wodurch eine Reihe von Problemen aufgezeigt werden können, die im Allgemeinen auf mangelnde Kooperation, Koordination und Kommunikation zwischen den beteiligten Organisationen zurückzuführen sind. Die nun folgenden Szenarien decken dabei alle im vergangenen Abschnitt identifizierten Aspekte und wesentlichen Problembereiche des interorganisationalen Dienstmanagements ab; sie bieten daher eine hinreichende Grundlage für die sich daran anschließende Entwicklung eines vollständigen Anforderungskatalogs an das interorganisationale Dienstmanagement.

### 2.2.1 Dienstgüte in Organisationshierarchien

Wie im vorhergehenden Abschnitt festgestellt wurde, können beispielsweise anhand des Outsourcings neue Dienstanbieter-Dienstnehmer Beziehungen zwischen Organisationen entstehen. Das folgende Szenario beschreibt die Auswirkungen dieses Sachverhalts auf die Überwachung der individuellen Dienstgütern für den Fall, dass die ausgegliederten Dienste durch unterschiedliche Organisationen in Form einer **Organisationshierarchie** erbracht werden.

#### Szenario

Dieses verallgemeinerte Szenario skizziert eine Organisations- und Diensthierarchie, die ein breites Spektrum an unterschiedlichen Diensten beinhaltet. Obwohl keine konkreten Organisationen benannt werden, sind die verwendeten Dienste, Dienstgüteparameter, Managementarchitekturen und Managementsysteme typisch für die Situation von großen Netzbetreibern und Dienstleistern. Wie Abbildung 2.4 verdeutlicht, sind dabei als Organisationen ein **Carrier**, ein **Internet Service Provider (ISP)**, ein **Application Service Provider (ASP)**, und schließlich die **Anwenderorganisation** beteiligt.

Der **Carrier** stellt dabei einen "ATM-Dienst" bereit, der die Möglichkeit bietet, permanente und dynamische ATM-Verbindungen (PVCs bzw. SVCs) zwischen beliebigen Endpunkten des durch den Carrier betriebenen ATM-Netzes zu schalten. Für den ATM-Dienst werden (je nach Dienstklasse unterschiedliche) Zusagen über verbindungs-spezifische Dienstgütern gemacht (z.B. Peak Cell Rate (PCR), Maximum Burst Size (MBS), Sustainable Cell Rate (SCR)). Zur Durchsetzung dieser Dienstgüte-Parameter und zum Betrieb des ATM-Netzes wird der Carrier geeignete Managementsysteme einsetzen; aufgrund der im Telekommunikationsbereich vorhandenen Dominanz der TMN/OSI Managementarchitektur ist davon auszugehen, dass diese Managementsysteme in der Regel TMN-konform sind. Der **Internet Service Provider (ISP)** stellt einen IP-Dienst

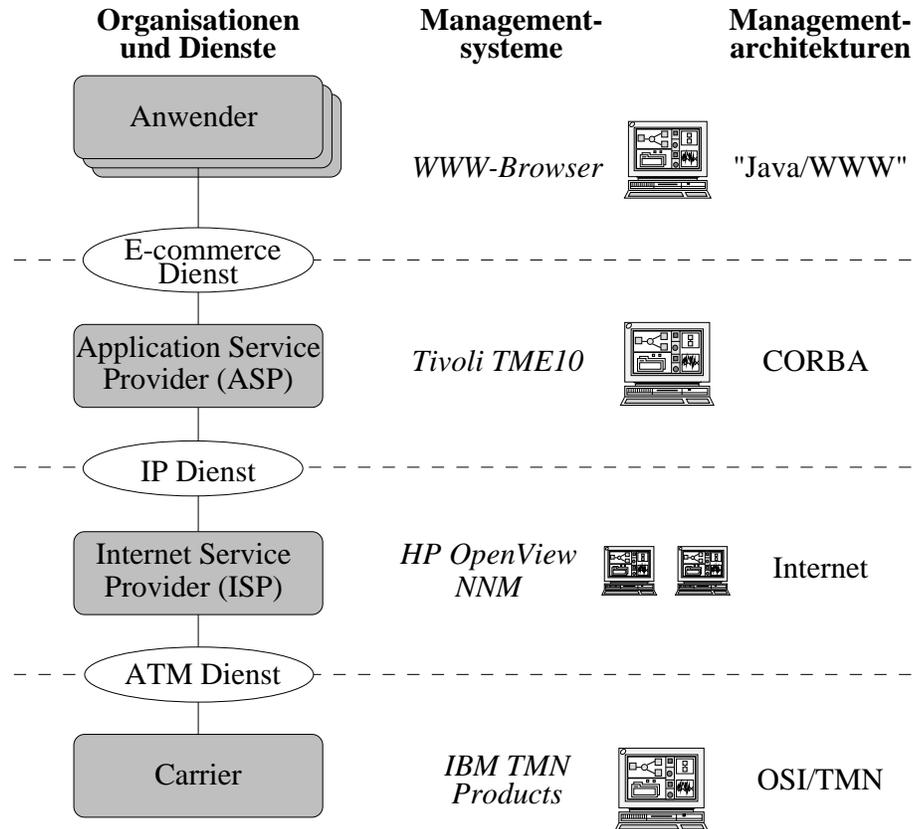


Abbildung 2.4: Typische Organisations- und Diensthierarchie

bereit, der durch ein von ihm betriebenes IP-Routernetz realisiert wird. Seinen Kunden bietet der ISP diesen IP-Dienst mit gewissen Dienstgüteparametern an, z.B. mit einer Verfügbarkeit des IP-Backbones von 99.5% und einem maximalen Transit Delay von 200ms. Für das Management dieses IP-Routernetzes wird der ISP Managementsysteme einsetzen, die auf der im Internetumfeld weit verbreiteten Internet-Managementarchitektur basieren. Um seine Router-Router Verbindungen herstellen zu können, benötigt der ISP den ATM-Dienst des Carriers. Zur Berechnung der aktuellen QoS-Parameter des IP-Dienstes ist der ISP auf die aktuellen Dienstgüteparameter des ATM-Dienstes angewiesen (z.B. die Netzverzögerung des ATM-Netzes für die einzelnen Router-Router Verbindungen), die er allerdings nicht kennt, da diese Informationen durch den Carrier im Allgemeinen nicht bereitgestellt werden. Der **Application Service Provider (ASP)** bietet einen E-commerce Dienst an, z.B. einen Buchbestelldienst, wie ihn u.a. Amazon [AMAZON] anbietet. Auch hier werden Dienstgütern definiert: So darf die maximal tolerierbare Antwortzeit bei interaktiven Anwendertransaktionen 10 Sekunden nicht übersteigen. Für das Management des systemtechnischen Anteils dieses E-commerce Dienstes (u.a. Webserver, Datenbanken, usw.) können unterschiedliche Werkzeuge zum Einsatz kommen, die beispielsweise auf der CORBA-Architektur aufbauen. Damit der ASP seinen E-commerce Dienst über das Internet anbieten kann, ist er auf den IP-Dienst des ISP angewiesen. Um die Einhaltung seiner garantierten Dienstgüteparameter überprüfen zu können, muss der ASP auch die aktu-

ellen Dienstgüteparameter des IP-Dienstes kennen, die ihm der ISP i. Allg. ebenfalls nicht zur Verfügung stellt. Die **Anwenderorganisation** (im einfachsten Fall ein Kunde) kann den durch den ASP angebotenen Buchbestelldienst nutzen. Normalerweise steht ihm dafür eine entsprechende Anwendung zur Verfügung, mit der er Zugang zum Dienst erhält. Diese Anwendung kann beispielsweise über einen WWW-Browser, ein kommandozeilenbasiertes Werkzeug oder Konfigurationsdateien administriert werden.

### Analyse des Szenarios

Auf jeder der beschriebenen Ebenen (mit Ausnahme der obersten Schicht) ist eine Organisation anzutreffen, die einen Dienst mit definierten Dienstgüteparametern anbietet. Das Management des jeweiligen Dienstes erfolgt anhand geeigneter Managementwerkzeuge (z.B. Netzmanagementplattformen, Systemmanagementplattformen, Anwendungsmanagementwerkzeuge usw.), die auf unterschiedlichen Managementarchitekturen basieren, proprietär sind oder im Einzelfall keine offengelegten Programmierschnittstellen (APIs) aufweisen. Die jeweils höhere Schicht kann den Dienst über den Dienstzugangspunkt nutzen. Die oberste Schicht "konsumiert" dabei den Dienst, alle anderen Schichten (mit Ausnahme der untersten Schicht) "veredeln" den Dienst und bieten einen Mehrwertdienst an. Auf diese Weise entsteht eine an den Dienstabhängigkeiten orientierte Organisationshierarchie. Diese Organisationshierarchie impliziert asymmetrische Dienstnehmer-Dienstanbieter Beziehungen (neudeutsch: **Business-to-Consumer, B2C**), wobei durch den Dienstanbieter die unterliegenden Schichten (sofern vorhanden) vor dem Dienstnehmer verschattet werden.

Das grundlegende Problem in diesem Szenario ist die Tatsache, dass in der Regel keine Managementinformationen zwischen je zwei Schichten der Organisationshierarchie kommuniziert werden. Damit kann der Dienstanbieter dem Dienstnehmer gegenüber keine Aussagen über die aktuelle Dienstgüte des Dienstes machen; der Dienstnehmer hat analog dazu keine Möglichkeiten, die Dienstonutzung beim Dienstanbieter zu beeinflussen. Dieser Sachverhalt trifft für jede Ebene in der Organisationshierarchie zu und führt letztlich dazu, dass es für den Dienstnehmer nicht ersichtlich ist, ob die vertraglich vereinbarten Dienstgüteparameter durch den Dienstanbieter eingehalten werden. Deshalb kann der Dienstnehmer eigentlich auch keine vertraglichen Zusagen gegenüber der nächsthöheren Schicht machen; die Praxis zeigt allerdings, dass er solche Zusagen trotzdem eingeht.

Aus diesem Grund muss zwischen je zwei Schichten der Organisationshierarchie eine Managementkommunikation etabliert werden. Dabei sind die Dienstgüteparameter ein wesentlicher Teil der Managementinformationen, die ausgetauscht werden müssen. Aber auch wenn die Managementsysteme der unterschiedlichen Organisationen miteinander gekoppelt sind, so ergeben sich doch aufgrund der unterschiedlichen Managementarchitekturen und Managementsysteme unter Umständen Probleme beim Austausch der Managementinformationen, da die Beschreibungssprachen doch teilweise stark unterschiedlich ausgeprägt sind und Konvertierungen im Einzelfall verlustbehaftet sein können. Abgesehen von diesem rein technischen Problem wird der Dienstleister ein geringes Interesse daran haben, seine internen und teilweise vertraulichen Daten an

Dritte weiterzugeben, ermöglichen sie doch evtl. einen Einblick in die Organisation, den Aufbau der Dienste, implementierte Politiken usw.

Zusammenfassend lassen sich aus diesem Szenario folgende für das interorganisationale Dienstmanagement wichtigen Erkenntnisse ableiten:

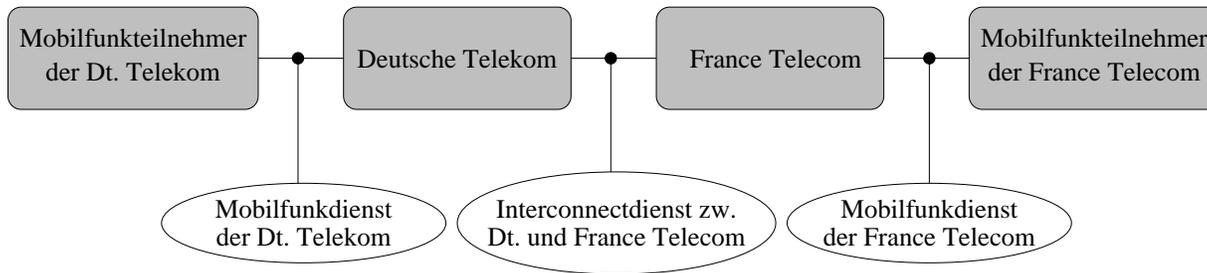
- Organisationshierarchien implizieren asymmetrische Business-to-Consumer Beziehungen auf unterschiedlichen Ebenen der Funktionsschichtung, wobei die unterliegenden Ebenen der Hierarchie durch den Dienstanbieter vor dem Dienstnehmer verschattet werden.
- Zwischen je zwei Ebenen einer Organisationshierarchie besteht die Notwendigkeit der bidirektionalen Kommunikation von Managementinformationen, wobei im Interesse des Dienstanbieters die Auswahl der ausgetauschten Managementinformationen sorgfältig erfolgen muss.
- Die Kenntnis der aktuellen Dienstgüte des durch den Dienstnehmer genutzten Dienstes ist für die Bereitstellung von Mehrwertdiensten (mit ebenfalls garantierten Dienstgütern) unabdingbar. Die Bereitstellung dieser Dienstgüteinformationen erfolgt durch den Dienstanbieter, wobei er evtl. auf Dienstgüteinformationen der darunterliegenden Schicht angewiesen ist. Die aktuelle Dienstgüte ist dabei ein sehr wichtiger Teil der auszutauschenden Managementinformationen. Weitere benötigte Managementinformationen werden in den folgenden Szenarien identifiziert.
- Aufgrund der Verwendung von unterschiedlichen Managementarchitekturen und Managementsystemen müssen die Managementinformationen so beschrieben werden, dass sie auf die Beschreibungssprachen der unterschiedlichen Managementarchitekturen abgebildet werden können.

### 2.2.2 Abrechnungsaspekte bei Organisationsketten

Die soeben skizzierte Organisationshierarchie ist von der Grundannahme ausgegangen, dass die einzelnen Dienstleistungen auf unterschiedlichen Ebenen der Funktionsschichtung angesiedelt sind. Es wurde aber bei der Dienstdefinition in Abschnitt 2.1.1 bereits festgestellt, dass es neben den Dienstabhängigkeiten *zwischen* Ebenen der Funktionsschichtung auch noch Dienstabhängigkeiten *auf derselben* Ebene der Funktionsschichtung geben kann. Anhand der daraus resultierenden **Organisationskette** werden im folgenden Szenario konkrete Probleme des organisationsübergreifenden Abrechnungsmanagements illustriert.

#### Szenario

Abbildung 2.5 zeigt ein Beispiel für eine Organisationskette aus dem Umfeld von Telekommunikationsdienstleistern, bei der als Organisationen der **Mobilfunkteilnehmer in Deutschland und Frankreich** auftritt sowie die **Deutsche Telekom** und die **France Telecom**.



**Abbildung 2.5:** Organisationskette für Telefondienstleistungen

Der deutsche Mobilfunkteilnehmer auf der linken Seite von Abbildung 2.5 ist ein Dienstnehmer des Mobilfunkdienstes der Deutschen Telekom. Analog dazu ist der französische Mobilfunkteilnehmer auf der rechten Seite von Abbildung 2.5 ein Dienstnehmer des Mobilfunkdienstes der France Telecom. Nachdem es sich bei diesen beiden Mobilfunkdiensten um standardisierte Massendienste handelt, kann davon ausgegangen werden, dass diese Mobilfunkdienste sehr ähnliche Funktionalitäten aufweisen. Diese Annahme ist ohne weiteres nachvollziehbar, da die Dienstnutzung in beiden Fällen über die standardisierten Schnittstellen beispielsweise der GSM-900/PCS-1800 Standards erfolgt. Dieser allgemeine Mobilfunk-Massendienst umfasst die Konnektivität zu nationalen und internationalen Festnetz- und Mobilfunkteilnehmern, wobei je nach den individuellen Vertragsvereinbarungen zwischen Dienstnehmer und Mobilfunkbetreiber die Abrechnung der Gesprächsdauer unterschiedlich erfolgen kann; typische Kriterien sind das gewählte Zielnetz und die Tageszeit. Darüber hinaus bietet der allgemeine Mobilfunk-Massendienst in der Regel die Möglichkeit des Roamings, so dass beispielsweise der deutsche (und auch der französische) Mobilfunkteilnehmer in anderen Ländern das Mobilfunknetz des jeweiligen Mobilfunkbetreibers nutzen kann, um Telefonate entgegenzunehmen und zu tätigen. Damit verbunden sind zusätzliche, verbindungsabhängige Kosten, die ebenfalls in den individuellen Vertragsbedingungen festgehalten sind.

Zur Erbringung dieses standardisierten Mobilfunk-Massendienstes betreibt die Deutsche Telekom (und auch die France Telecom) ein Mobilfunknetz, das Übergänge in die nationalen und internationalen Fest- und Mobilfunknetze ermöglicht. Durch diese Übergänge können letztlich Telefonate von und zu beliebigen Netzen länderübergreifend getätigt werden. In Abbildung 2.5 ist exemplarisch einer dieser Übergänge herausgegriffen, der Interconnect-Dienst zwischen der Deutschen Telekom und der France Telecom auf Basis des leitungsvermittelnden Festnetzes. Dieser Interconnect-Dienst ermöglicht die gegenseitige Weitervermittlung von Telefonaten in die jeweils anderen Netze. Technisch gesehen ist somit die Deutsche Telekom Dienstnehmer des Fernsprechdienstes der France Telecom und umgekehrt. Für die Nutzung dieses Dienstes ist lediglich die Übertragung der Telefonnummer des Endteilnehmers erforderlich. Für die Abrechnung der gegenseitigen Inanspruchnahme des Interconnect-Dienstes müssen aber noch zusätzliche Informationen ausgetauscht werden. Aufgrund des möglicherweise hohen Volumens der gegenseitig vermittelten Verbindungen muss diese Abrechnung nicht notwendigerweise auf Basis der individuellen Verbindungsdetails erfolgen. Alternative Abrechnungsverfahren reichen von

pauschalen Nutzungsgebühren (z.B. bei ausgeglichener Dienstnutzung), über volumenorientierte Nutzungsgebühren mit Mengenrabatten (bei asymmetrischer Verteilung der Dienstnutzung) bis zur gegenseitigen Einzelabrechnung der Dienstnutzung anhand der entstandenen Kosten. In der Praxis der etablierten TK-Gesellschaften hat sich ein Abrechnungssystem etabliert, das sog. "Settlement Rates" definiert. Die Settlement Rates sind individuelle Vereinbarungen zwischen je zwei TK-Gesellschaften, in denen die Preise (US Dollar pro Minute) für weitergeleitete Verbindungen im jeweiligen Hoheitsbereich festgelegt werden. Die Settlement Rates sind deutlich höher als die tatsächlichen Kosten, so dass die beteiligten Organisationen hohe Gewinnmargen realisieren können<sup>1</sup> (siehe [EnHe 98]). Nachdem so im Extremfall jede TK-Gesellschaft mit anderen TK-Gesellschaften unterschiedliche Settlement Rates aushandeln kann, ergeben sich hieraus aus globaler Sicht oftmals Inkonsistenzen im Abrechnungssystem, so dass Drittororganisationen durch Arbitragengeschäfte (z.B. Call-Back Dienste) zumindest zeitweise günstigere Konditionen anbieten können. Durch das Roaming kommen aus Sicht des Abrechnungsmanagements noch zusätzliche Aufgaben hinzu: Zunächst einmal muss festgestellt werden, ob ein eingebuchter Nutzer berechtigt ist, den Roamingdienst zu nutzen. Dies erfordert u.a. den Austausch von Authentifizierungs- und Autorisierungsinformationen. Darüber hinaus müssen für jede im Roamingbetrieb hergestellte Verbindung zusätzlich noch detaillierte Buchungssätze über diese Verbindung ausgetauscht werden, da diese dem Nutzer direkt in Rechnung gestellt werden.

### Analyse des Szenarios

In diesem Szenario werden zwei unterschiedliche Abrechnungsmodelle verwendet, obwohl sich die Funktionalitäten der Dienste nicht sehr stark unterscheiden. Dies liegt darin begründet, dass es sich bei der Beziehung zwischen der Deutschen Telekom und der France Telecom nicht um eine asymmetrische Dienstnehmer-Dienstanbieter Beziehung (wie bei der Organisationshierarchie) handelt; vielmehr sind die Dienste beider Organisationen auf derselben Ebene der Funktionsschichtung angesiedelt. Daraus resultiert eine symmetrische Beziehung zwischen zwei gleichberechtigten Organisationen (neudeutsch: **Business-to-Business, B2B**): Jede Organisation ist sowohl Dienstnehmer als auch Dienstanbieter bezüglich des Interconnect-Dienstes. Bei genauerer Betrachtung muss man aber feststellen, dass es sich bei dem Interconnect-Dienst streng genommen um zwei unterschiedliche, wenn auch sehr ähnliche Dienste handelt; das zwischen der Deutschen Telekom und der France Telecom ausgehandelte Abrechnungsmodell verwischt diese Trennung aber, indem durch die symmetrische B2B-Beziehung die jeweilige Dienstnutzung gegeneinander aufgerechnet wird.

Aufgrund des unterschiedlichen Charakters der Beziehungen auf derselben Ebene der Funktionsschichtung (B2C, B2B) im Szenario könnte man schließlich versucht sein, den Mobilfunk-Massendienst auf eine andere Ebene der Funktionsschichtung zu heben. Dies ist grundsätzlich auch denkbar und in sich schlüssig. Somit wird klar, dass eine genaue und objektiv richtige Abgrenzung von Organisationshierarchien und Organisationsketten anhand der Funktionalität der

<sup>1</sup>Dieses Abrechnungssystem ist augenblicklich im Visier der "Gruppe unabhängiger Regulierungsbehörden der Europäischen Union (IRG)" [IRG]. Diese fordert u.a. eine Überarbeitung des bestehenden Abrechnungssystems, um Zusammenschaltungen "transparent, diskriminierungsfrei und kostenorientiert" zu gestalten [IRG 98].

Dienste im Einzelfall nicht oder nur schwer möglich ist. In der Praxis lassen sich beide Möglichkeiten vertreten, was letztlich dazu führt, dass das interorganisationale Dienstmanagement beide Formen, also Organisationshierarchien und Organisationsketten, unterstützen muss.

Zusammenfassend lassen sich aus diesem Szenario folgende für das interorganisationale Dienstmanagement wichtigen Erkenntnisse ableiten:

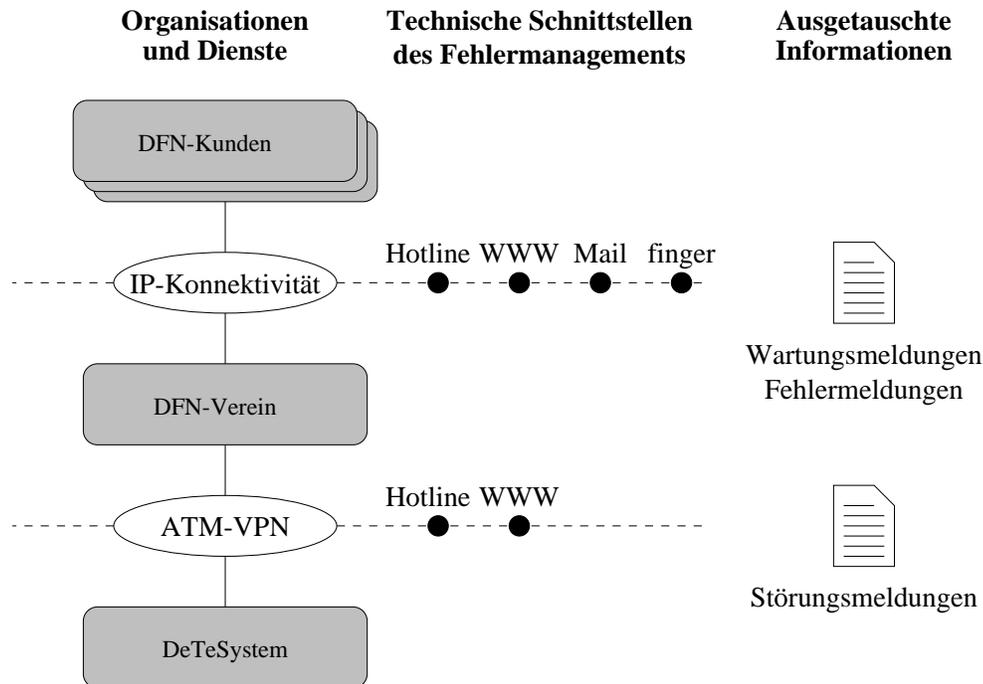
- Organisationsketten implizieren symmetrische Business-to-Business Beziehungen auf derselben Ebene der Funktionsschichtung, wobei die Existenz der an dieser Organisationskette beteiligten Organisationen vor dem Dienstnehmer verborgen werden soll.
- Die B2B-Beziehungen zwischen zwei Organisationen bestehen strenggenommen aus zwei eigenständigen, asymmetrischen B2C-Beziehungen, wobei jede Organisation je einmal in der Rolle eines Dienstnehmers und einmal in der Rolle eines Dienstanbieters auftritt.
- Die Anordnung von Organisationen in Ketten oder Hierarchien anhand der Funktionalitäten kann im Einzelfall unterschiedlich vorgenommen werden, was eine explizite Unterscheidung dieser Formen nicht notwendig macht; das interorganisationale Dienstmanagement muss beide Formen unterstützen.
- Je nach Beziehung (B2C, B2B) sind unterschiedliche Abrechnungsmodelle denkbar. Der Nachweis der einzelnen Dienstnutzung muss durch das interorganisationale Dienstmanagement erbracht werden. Darüber hinaus können aber auch pragmatische Entscheidungen zur Vereinfachung der Abrechnungsmodalitäten getroffen werden, wie dies insbesondere bei B2B der Fall ist.

### 2.2.3 Technische Schnittstellen des Fehlermanagements im B-WiN

Die beiden vorangegangenen Szenarien haben sich mit den Dienstgüte- und Abrechnungsmanagementproblemen in Organisationshierarchien und Organisationsketten beschäftigt. Wir wenden uns nun einem weiteren Szenario zu, bei dem eine Organisationshierarchie auftritt, die grundsätzlich ähnlich zu der des Dienstgüteszenarios von Abschnitt 2.2.1 ist. Jetzt werden aber gänzlich andere Probleme des interorganisationalen Dienstmanagements aufgezeigt, nämlich Probleme, die sich aus dem operativen Betrieb von komplexen Diensten ergeben.

#### Das “B-WiN Szenario”

Das nun vorgestellte Szenario wird im weiteren Verlauf der Arbeit als das “B-WiN Szenario” bezeichnet. Der DFN-Verein ist eine Gemeinschaftseinrichtung von Wissenschaft und Forschung in Deutschland zur Förderung der rechnergestützten Kommunikation. Er stellt der Wissenschaft ein leistungsfähiges Informations- und Kommunikationssystem, das “Deutsche Forschungsnetz” (DFN), zur Verfügung. Die momentane Ausprägung dieses Forschungsnetzes ist das Breitband-Wissenschaftsnetz (B-WiN). Abbildung 2.6 gibt einen Überblick über das Fehlermanagement im B-WiN:



**Abbildung 2.6:** Schnittstellen des Fehlermanagements im B-WiN

In diesem Szenario sind als Organisationen die **DFN-Kunden**, der **DFN-Verein** und die **DeTeSystem** beteiligt. Die ca. 700 DFN-Kunden (vor allem Universitäten und Forschungseinrichtungen) können den IP-Dienst des DFN-Vereins nutzen, der eine nationale IP-Konnektivität zu anderen DFN-Kunden bereitstellt; darüber hinaus werden Übergänge zu den kommerziellen Providern in Deutschland sowie dem europäischen Forschungsnetz (Trans European Network, TEN) [DANTE] und den US Internets bereitstellt. Der nationale Teil dieser IP-Konnektivität wird vom DFN-Verein realisiert und betrieben; er basiert auf einem von der DeTeSystem bereitgestellten Virtuellen Privaten Netz (VPN) auf Basis der ATM-Technologie. Für die daraus resultierende dreistufige Organisationshierarchie wird nun beschrieben, welche technischen Schnittstellen zwischen den beteiligten Organisationen im Fehler- und Störfall realisiert sind und welche Informationen über diese Schnittstellen ausgetauscht werden können.

Im Rahmen des Fehlermanagements zwischen dem DFN-Verein und den DFN-Kunden können folgende Informationen kommuniziert werden: **Wartungsmeldungen** beinhalten periodische Wartungstermine und -intervalle bzgl. des IP-Dienstes im B-WiN, die allgemein zugänglich sind. Wartungsmeldungen beruhen auf Meldungen von DFN-Kunden bzw. der DeTeSystem, und haben lediglich informativen Charakter (z.B. das wöchentliche Wartungsfenster des DFN-Vereins ist dienstags, 8-10 Uhr). Im Gegensatz dazu weisen **Fehlermeldungen** auf konkrete Probleme des DFN-Vereins oder der DFN-Kunden im Zusammenhang mit dem IP-Dienst (z.B. der Ausfall eines IP-Routers an einem Standort) hin. Die Fehlermeldungen werden durch den DFN-Verein in öffentliche und nicht-öffentliche Fehlermeldungen klassifiziert, wobei nur öffentliche Fehlermeldungen durch den DFN-Verein nach außen zugänglich gemacht werden. Der DFN-Verein

stellt mehrere technische Schnittstellen bereit, über die diese Informationen kommuniziert werden (siehe auch Abbildung 2.6): Hotline (Telefon, Fax), Mail, WWW-Formular und `finger`<sup>2</sup>. Der Zugriff auf Wartungsinformationen unterliegt dabei keinerlei Zugangsbeschränkungen; bei den öffentlichen Fehlermeldungen muss differenziert werden nach den unterschiedlichen technischen Schnittstellen: Finger unterliegt keiner Zugangsbeschränkung, ermöglicht allerdings nur den lesenden Zugriff auf bereits erfasste Fehlermeldungen. Über die Hotline (Telefon und Fax) oder per EMail kann man Probleme melden und sich über den aktuellen Bearbeitungszustand von erfassten Problemen informieren. Eine Zugangskontrolle erfolgt hier implizit durch den Mitarbeiter des DFN-Vereins. Über ein WWW-Formular ist ein Überblick über den Bearbeitungszustand aller bekannten Probleme abrufbar, und es besteht die Möglichkeit, neue Probleme zu erfassen. Das WWW-Formular ist durch eine Login/Passwort Kombination geschützt, wobei für alle 700 DFN-Kunden derselbe Login vorgesehen ist, d.h. eine kundenbezogene Authentifizierung bzw. Verwaltung von Fehlermeldungen findet nicht statt. Die Möglichkeiten der DFN-Kunden beschränken sich im Wesentlichen auf den passiven Zugriff auf die genannten Informationen und die Möglichkeit, über die Schnittstellen neue Fehlermeldungen einzugeben.

Die Schnittstelle zwischen dem DFN-Verein und der DeTeSystem beschränkt sich im Wesentlichen auf die Möglichkeit, über eine Hotline bei der DeTeSystem telefonisch **Störungsmeldungen** abzusetzen. Alternativ können die Störungen auch über ein WWW-Formular gemeldet werden, wobei die Funktionalität ähnlich ist wie bei dem WWW-Formular, das der DFN-Verein seinen Kunden bietet.

Darüber hinaus gibt es eine Mailingliste, auf der allgemeine Informationen über den IP-Dienst des DFN-Verein kommuniziert werden. Diese Mailingliste ist öffentlich zugänglich und wird z.B. von DFN-Kunden genutzt, um anderen DFN-Kunden über Wartungsarbeiten oder Ausfälle im jeweiligen Zuständigkeitsbereich zu informieren. Aber auch die DeTeSystem nutzt diese Mailingliste, um allgemeine Wartungsmeldungen bzgl. des ATM-VPNs zu verbreiten. Damit werden die in Abbildung 2.6 vorhandenen Dienste der Organisationshierarchie vermischt: Die Meldungen der DeTeSystem beziehen sich auf die ATM-Infrastruktur, mit der dieses ATM-VPN realisiert wird; die Mailingliste bezieht sich aber auf den IP-Dienst im B-WiN. Die Versendung macht aber insofern Sinn, da sich aufgrund der technologischen Abhängigkeiten der B-WiN Realisierung aus den einzelnen Meldungen der DeTeSystem Auswirkungen auf die einzelnen Router-Router Verbindungen auf IP-Ebene ableiten lassen.

### Analyse des B-WiN Szenarios

Der Status Quo des technischen Fehlermanagements im B-WiN ist vor dem Hintergrund eines interorganisationalen Dienstmanagements mit einer Reihe von Problemen behaftet: So existieren eine Vielzahl von unterschiedlichen technischen Schnittstellen, über die Informationen zu Störungen bereitgestellt werden. Diese unterschiedlichen Schnittstellen (z.B. Hotline, Mail, Telefon) müssen von den DFN-Kunden konsultiert werden, um sich einen Überblick über alle Störungen

---

<sup>2</sup>`finger` ist eigentlich ein Protokoll, mit dem der Zugriff auf Informationen über Benutzer auf lokalen und entfernten Rechnern ermöglicht wird.

zu verschaffen oder die benötigten Informationen zu finden. Weiterhin greifen die Schnittstellen nicht auf einen einheitlichen, integrierten Datenbestand zu, oder sie sind überhaupt nicht explizit in elektronischer Form erfasst. Weiterhin ermöglichen die angebotenen technischen Schnittstellen in erster Linie nur ein passives Abfragen von existierenden Störungen sowie die Möglichkeit, neue Störungen zu melden. Nachdem keine Kunden- oder Benutzerverwaltung vorhanden ist, können Probleme nicht speziellen Kunden zugeordnet werden oder diese gezielt über den Bearbeitungszustand eines Problems unterrichtet werden. Die verfügbaren Interaktionen zwischen den Organisationen sind damit sehr eingeschränkt und reduzieren sich auf das passive Konsumieren von bereitgestellten Informationen, ohne einen Einfluss auf die weitere Bearbeitung zu haben. Weiterhin ist keine verbindliche Vorgehensweise bezüglich der Bearbeitung von Problemen definiert.

In diesem Szenario existiert keine Möglichkeit, Informationen automatisch oder halbautomatisch zwischen den einzelnen Organisationen auszutauschen. Dies scheitert u.a. daran, dass die Informationen evtl. nicht in elektronischer Form vorliegen, die Schnittstellen nicht offen sind oder keinen Datenimport und -export ermöglichen und die benötigten Informationen für verschiedene Dienste und Organisationen unterschiedlich sein können. Hat z.B. der DFN-Verein festgestellt, dass die Ursache eines vom DFN-Kunden gemeldeten Problems bei der DeTeSystem liegt, ist eine zeitaufwändige und fehlerbehaftete Neueingabe von Daten bei der DeTeSystem erforderlich. Die durch diese händischen Aktionen verursachten Medienbrüche verzögern die eigentliche Bearbeitung des (zeitkritischen) Problems noch zusätzlich. Schließlich fehlt in diesem Szenario eine klare Trennung der einzelnen Ebenen in der Organisationshierarchie: So werden beispielsweise in der genannten Mailingliste Informationen der DeTeSystem über die Umkonfiguration des ATM-VPNs verteilt. Dies ist für die DFN-Kunden, der den IP-Dienst nutzt, allerdings völlig irrelevant, da die weiteren Ebenen dieser Hierarchie vor ihm verschattet werden müssen. Deshalb ist eine semantische Übertragung und Aufbereitung dieser Informationen nötig, die dann beispielsweise Auskunft darüber gibt, welche Router-Router Verbindung auf IP-Ebene durch die Umkonfiguration des ATM-VPNs betroffen ist. Durch die nicht vorhandene Trennung der Hierarchieebenen ist es weiterhin oftmals schwierig, ein identifiziertes Problem eindeutig einer Organisation zuzuweisen. Dies führt oftmals zu unnötigen oder irreführenden Diagnosemaßnahmen und gegenseitigen Schuldzuweisungen, was wiederum zu Lasten der Problembearbeitungszeiten geht.

Zusammenfassend lassen sich aus diesem Szenario folgende für das interorganisationale Dienstmanagement wichtigen Erkenntnisse ableiten:

- Die Vielfalt der unterschiedlichen technischen Schnittstellen macht das Fehlermanagement unnötig kompliziert, insbesondere weil sie nicht auf einem integrierten Datenbestand operieren bzw. dieser Datenbestand nicht in elektronischer Form vorliegt.
- Die angebotenen technischen Schnittstellen sind i.d.R. nur unidirektional und erlauben lediglich ein passives Konsumieren von Informationen. Darüber hinaus ermöglichen sie keine Differenzierung nach unterschiedlichen Kunden und Dienstgütern.

- Die vorhandenen Schnittstellen können in der Regel nicht direkt in die existierenden Managementwerkzeuge eingebracht werden, so dass die Kopplung lediglich über den Zwischenschritt der händischen Importierung ermöglicht wird.
- Durch die Dienstabhängigkeiten ist es erforderlich, Managementinformationen nicht nur zwischen zwei Ebenen der Organisationshierarchie auszutauschen, sondern (geeignet modifiziert) auch an weitere (darunter- oder darüberliegende) Ebenen. Im B-WiN existieren keine festgelegten Vorgehensweisen und Workflows, wie solche Informationsflüsse koordiniert werden können, was aufgrund der genannten Unzulänglichkeiten der technischen Schnittstellen auch gar nicht möglich wäre.

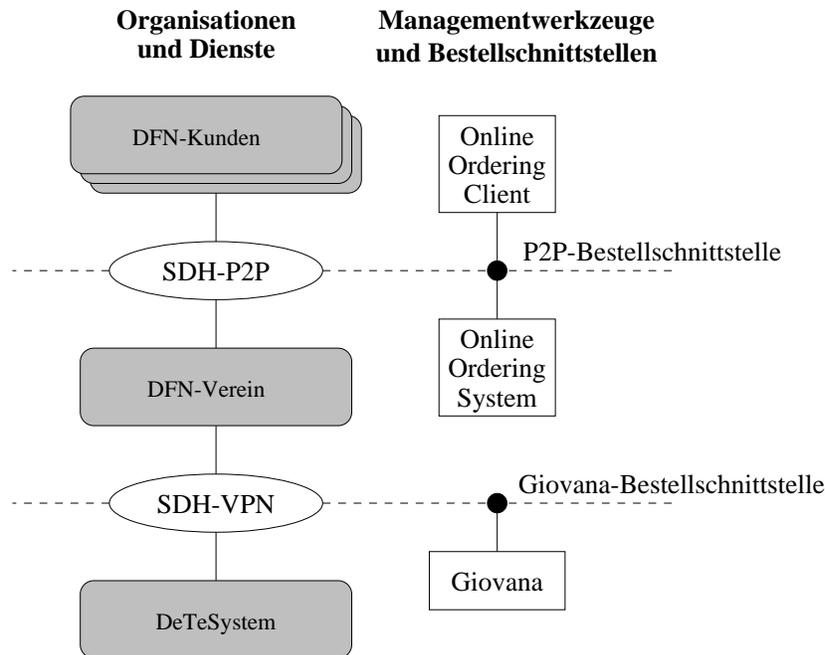
## 2.2.4 Bestellung von kundenspezifischen Punkt-zu-Punkt Verbindungen im G-WiN

Abschließend wird nun ein Szenario vorgestellt, das neben der Fokussierung auf die planerischen Aspekte bei der Bestellung von Diensten noch weitere, bisher nicht beleuchtete Probleme des organisationsübergreifenden Konfigurationsmanagements identifiziert.

### Das “G-WiN Szenario”

Das nun folgende Szenario wird im weiteren Verlauf der Arbeit als das “G-WiN Szenario” bezeichnet. Das vom DFN-Verein bis Anfang des Jahres 2001 betriebene B-WiN geriet in vielerlei Hinsicht an seine Leistungsgrenzen und wurde sukzessive durch einen zeitgemäßen Nachfolger, das Gigabit-Wissenschaftsnetz (G-WiN) ersetzt. Das G-WiN basiert auf einem VPN auf Basis der SDH-Technologie, das von der DeTeSystem als Generalübernehmer im SDH-Backbone-Bereich und regionalen Anbietern im SDH-Zuleitungsbereich zum SDH-Backbone betrieben wird. Im G-WiN wird für die DFN-Kunden wieder ein IP-Dienst bereitgestellt, wobei die in Abschnitt 2.2.3 beschriebenen technischen Schnittstellen des Fehlermanagements erhalten bleiben. Zur Förderung von neuen und innovativen Anwendungen wird zusätzlich ein sog. “Punkt-zu-Punkt (P2P)” Dienst angeboten, der im Wesentlichen eine gemanagte Bandbreite mit garantierten Dienstgütern zwischen den DFN-Kunden bereitstellt.

In diesem Szenario (siehe Abbildung 2.7) sind wieder folgende Organisationen beteiligt: **DFN-Kunden**, **DFN-Verein** und die **DeTeSystem**. Die DeTeSystem hat im Rahmen des G-WiN Vertrags dem DFN-Verein zugesichert, im SDH-VPN für die Schaltung von dynamischen P2P-Verbindungen Ressourcen (z.B. dedizierte SDH-Interfaces, Bandbreite) vorzuhalten. Weiterhin müssen mindestens 60 dieser P2P-Verbindungen gleichzeitig im SDH-VPN geschaltet sein können, wobei die möglichen Bandbreiten einer P2P-Verbindung 2 und 34 *MBit/s* betragen können. Die Schaltung einer P2P-Verbindung findet in zwei Schritten statt: Im ersten Schritt muss je eine SDH-Schnittstelle (d.h. ein SDH-Interface) an den gewünschten Endpunkten installiert werden, sofern diese nicht schon vorhanden ist. Dies liegt in der technischen Spezifikation des SDH-VPN Dienstes begründet, die vorsieht, dass jede P2P-Verbindung an einem eigenen (phy-



**Abbildung 2.7:** Bestellung von P2P-Verbindungen im G-WiN

sischen) SDH-Interface enden muss. Die Installation, der Test und die Inbetriebnahme eines solchen SDH-Interfaces kann bis zu fünf Wochen dauern.

Anschließend kann, im zweiten Schritt, an diesem SDH-Interface eine P2P-Verbindung terminiert werden. Für die Schaltung von konkreten Verbindungen sind nun unterschiedliche Dienstausrüstungen denkbar (z.B. Gold, Silber, Bronze), die sich im Einzelfall bezüglich der QoS-Parameter unterscheiden. Beispielsweise sollen die Schaltungszeiten des "Gold-P2P Dienstes" für den Aufbau einer solchen P2P-Verbindungen nicht länger als eine Stunde während der normalen Geschäftszeiten (Werktags, 8–18 Uhr) betragen. Die Beauftragung eines SDH-Interfaces und die tatsächliche Schaltung einer P2P-Verbindung hat über einen Internet-Dienst zu erfolgen, der durch den DFN-Verein genutzt wird. Dafür stellt die DeTeSystem ein WWW-Formular bereit, über das der DFN-Verein die relevanten Verbindungsdetails händisch eingeben und somit die Installations- und Schaltaufträge manuell anstoßen kann. Diese Informationen werden an Giovana weitergeleitet, ein von der DeTeSystem entwickeltes Managementsystem, das die wesentlichen Betriebsparameter des G-WiN überwachen soll. Der DFN-Verein reicht nun aus technischer Sicht diesen Dienst als SDH-P2P Dienst an die DFN-Kunden weiter. Er bietet dabei für unterschiedliche Nutzergruppen unterschiedliche Abrechnungsmodelle an. Jedes Abrechnungsmodell spezifiziert fixe Kosten, die die Gerätetechnik und Installationskosten abdecken sowie nutzungsabhängige Kosten, die aus der Nutzung der P2P-Verbindungen entstehen. Weiterhin werden mit den Kosten des jeweiligen Abrechnungsmodells bereits eine definierte Anzahl von Abrechnungseinheiten gutgeschrieben, die mit tatsächlich in Anspruch genommenen P2P-Verbindungen verrechnet werden; die relevante Abrechnungseinheit ist dabei die Verbindungszeit in Abhängigkeit der Bandbreite. Die DFN-Kunden sollen die Bestellung von P2P-

Verbindungen des SDH-P2P Dienstes über eine geeignete P2P-Bestellschnittstelle vornehmen. Die Ausprägung dieser P2P-Bestellschnittstelle ist augenblicklich in der Spezifikationsphase. Es ist geplant, eine WWW-basierte Schnittstelle anzubieten, die die Verbindungsdetails der DFN-Kunden an ein "Online-Ordering System" weiterleitet, das mit anderen Managementwerkzeugen des DFN-Vereins (z.B. Facility- und Inventory Management Werkzeuge, Kundendatenbanken, Abrechnungsdatenbanken usw.) zusammenarbeitet. Bisher ist allerdings keine direkte Kopplung des Online-Ordering Systems mit Giovana vorgesehen. Die nachträgliche Bereitstellung einer solchen Online-Schnittstelle ist Gegenstand von Diskussionen zwischen dem DFN-Verein und der DeTeSystem.

### Analyse des Szenarios

Obwohl es sich bei diesem Szenario um eine ähnlich gelagerte Organisationshierarchie handelt wie in Abschnitt 2.2.3, lassen sich durchaus neue Problemschwerpunkte identifizieren, die damit zusammenhängen, dass die Dienstcharakteristik des P2P-Dienstes deutlich anders ist als die des IP-Dienstes: Der Schwerpunkt dieses Szenarios liegt dabei in der Bestellphase, im Gegensatz zum Szenario von Abschnitt 2.2.3, wo die Nutzungsphase im Mittelpunkt stand.

Die Bestellung von individuellen P2P-Verbindungen macht klar deutlich, dass in diesem Szenario eine klare Trennung der unterschiedlichen DFN-Kunden vorgenommen werden muss. Für jeden der DFN-Kunden, die den SDH-P2P Dienst nutzen wollen, muss ein eigenes Abrechnungskonto verwaltet werden, auf das andere DFN-Kunden keinen Zugriff haben. Aufgrund der evtl. vorhandenen unterschiedlichen Dienstausrüstungen und Dienstgütern muss das Management der einzelnen P2P-Verbindungen unter Umständen anders gehandhabt werden, weil z.B. andere Eskalationsmechanismen vereinbart wurden. Somit muss letztlich das Dienstmanagement die unterschiedlichen Kunden logisch völlig getrennt voneinander verwalten. Darüber hinaus ist eine schichtübergreifende Kooperation, Koordination und Kommunikation zwischen den DFN-Kunden, dem DFN-Verein und der DeTeSystem unbedingt erforderlich. Dieser Sachverhalt wurde auch bereits im Fehlermanagementszenario angemerkt, gewinnt in diesem Szenario an Bedeutung, weil der technische Anteil der SDH-P2P Dienstleistung durch die DeTeSystem realisiert wird, wohingegen der administrative und abrechnungstechnische Anteil durch den DFN-Verein erbracht wird. Und schließlich machen die engen zeitlichen Randbedingungen des Bestellvorgangs (u.a. Schaltzeiten von weniger als einer Stunde) sowie die sonstigen Randbedingungen (z.B. maximal 60 gleichzeitige P2P-Verbindungen) Konsistenzprüfungen "zur Laufzeit" erforderlich, die zusätzlich noch die unterschiedlichen Dienstausrüstungen (z.B. "Gold-P2P") berücksichtigen müssen. Dafür ist eine direkte Kopplung der beteiligten Managementsysteme unbedingt erforderlich. So muss für jede Bestellung geprüft werden, ob für den geplanten Schaltermin die genannten Rahmenbedingungen erfüllt sind und die erforderlichen Ressourcen (SDH-Interfaces, Kernnetzkapazität usw.) in ausreichendem Maße vorhanden sind. Somit ist eine Online-Schnittstelle mit Antwortzeiten, die interaktiven Ansprüchen genügen, eine Grundvoraussetzung für die Durchführbarkeit der Bestellung und Akzeptanz des Online-Ordering Systems. Entsprechende Mechanismen sind aber in der technischen Spezifikation des G-WiNs nicht explizit verankert.

Die an der P2P-Bestellschnittstelle und an der Giovana-Bestellschnittstelle benötigten Funktionalitäten und Informationen sind sehr ähnlich. Dies liegt in diesem Szenario vor allem darin begründet, dass der SDH-P2P Dienst technisch vom DFN-Verein zur DeTeSystem durchgereicht wird. Aber auch im allgemeinen Fall ist davon auszugehen, dass es eine generische abstrakte Funktionalität gibt, die einen Bestellvorgang allgemein beschreibt.

Zusammenfassend lassen sich aus diesem Szenario folgende für das interorganisationale Dienstmanagement wichtigen Erkenntnisse ableiten:

- Aufgrund der unterschiedlichen Dienstausrüstungen für die verschiedenen Kunden muss das interorganisationale Dienstmanagement für die Kunden vollständig voneinander getrennt werden. Die bereits im vorhergehenden Szenario monierte Kunden- und Benutzerverwaltung wird hier essentiell, um eine Mandantenfähigkeit zu erreichen.
- Eine schichtübergreifende Kooperation, Koordination und Kommunikation zwischen den DFN-Kunden, dem DFN-Verein und der DeTeSystem ist unbedingt erforderlich, um den organisationsübergreifenden Bestellprozess abwickeln zu können.
- Aufgrund der engen zeitlichen Rahmenbedingungen des Bestellvorgangs ist eine direkte Kopplung der Managementsysteme (ohne dazwischenliegende menschliche Interaktion) Grundvoraussetzung für die Durchführbarkeit und Akzeptanz eines elektronischen Bestellvorgangs.

## 2.3 Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement

---

Eine umfassende und möglichst detaillierte Analyse von Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement schafft die Grundlage für die Entwicklung eines tragfähigen und allgemein anwendbaren Lösungsansatzes. Die in Abschnitt 2.2 vorgestellten realen Szenarien verdeutlichen die allgemeinen Aufgaben und Probleme des interorganisationalen Dienstmanagements; darüber hinaus werden die wesentlichen Aufgaben und Probleme des interorganisationalen Dienstmanagements aus allen relevanten funktionalen Bereichen des Managements (Dienstgütermanagement, Abrechnungsmanagement, Problemmanagement und Konfigurationsmanagement) herausgearbeitet. Aus den jeweils vorgenommenen kritischen Analysen der einzelnen Szenarien lassen sich zusammenfassend die drei folgenden, allgemeinen Aussagen ableiten:

1. Die Existenz von Organisationshierarchien und Organisationsketten für Dienste führt zu einer grundsätzlichen Notwendigkeit des interorganisationalen Dienstmanagements. Die Notwendigkeit ist dabei unabhängig von der Stellung einer Organisation in einer Organisationshierarchie oder Organisationskette und auch unabhängig von einem konkreten Dienst. Nachdem im allgemeinen Fall Organisationshierarchien und Organisationsketten zusätzlich

beliebig kombiniert werden können, entstehen komplexe Szenarien, in denen viele beteiligte Organisationen bezüglich unterschiedlicher Dienste Managementinteraktionen vornehmen. Darüber hinaus können gleiche Organisationen mehrfach in diesen Szenarien auftreten, beispielsweise auf unterschiedlichen Ebenen oder in unterschiedlichen Rollen für unterschiedliche Dienste. Dies gestaltet die Sachlage noch komplexer, weil hier eine strikte Trennung der Dienste, Rollen und Organisationen vorgenommen werden muss. Um diese komplexen Szenarien analysieren zu können, ist die Entwicklung eines **Organisationsmodells** erforderlich, mit dem diese eher statischen Aspekte des interorganisationalen Dienstmanagements beschrieben werden können. Dieses Organisationsmodell muss in der Lage sein, alle genannten Szenarien grundsätzlich abdecken und modellieren zu können. Darüber hinaus muss es auch die dabei auftretenden, typischen Klassen von Managementinteraktionen identifizieren können, die unabhängig von den konkreten Eigenheiten der betrachteten Dienste und Organisationen sind.

2. Über die reine Modellierung von beliebig komplexen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements hinaus sind allerdings die Inhalte der Managementinteraktionen des interorganisationalen Dienstmanagements von entscheidender Bedeutung. Die Inhalte sind eher dynamischer Natur und geben Auskunft darüber, welche Managementinteraktionen zwischen den unterschiedlichen Organisationen grundsätzlich möglich sind und welche Managementinformationen im Zuge dieser Interaktionen ausgetauscht werden. Die noch zu identifizierenden Inhalte müssen im Interesse einer allgemeinen Anwendbarkeit und Wiederverwendbarkeit möglichst generisch sein, um auf beliebige Dienste (und damit an beliebigen Stellen der modellierbaren Szenarien) anwendbar zu sein. Eine vollständige und für alle Dienste verbindliche Festschreibung der Inhalte ist allerdings nicht möglich. Somit müssen die Inhalte der **Interaktionsmodelle** so modular und flexibel gestaltet werden, dass sie im Bedarfsfall erweitert bzw. auf die charakteristischen Eigenschaften von konkreten Szenarien angepasst werden können.
3. Die identifizierten Inhalte des interorganisationalen Dienstmanagements formulieren abstrakte Anforderungen, die durch das intraorganisationale Dienstmanagement erfüllt werden müssen. Aufgrund der Tatsache, dass in den Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements die beteiligten Organisationen unterschiedliche Managementarchitekturen und Managementsysteme einsetzen, muss die Formalisierung der Managementinteraktionen und Managementinformationen von den Details und Spezifika der verschiedenen Architekturen abstrahieren und darf somit keine Vorgaben bezüglich der möglichen Implementierung durch das intraorganisationale Dienstmanagement geben. Daher muss die Beschreibung eines **Informationsmodells** für das interorganisationale Dienstmanagement in einer Form erfolgen, die geeignet auf die Beschreibungssprachen der Informationsmodelle von existierenden Managementarchitekturen abgebildet werden kann.

Jede der drei Anforderungsklassen macht also die Entwicklung eines eigenständigen Modells erforderlich, das unterschiedliche Aspekte des interorganisationalen Dienstmanagements beleuchtet. In Analogie zu den Teilmodellen einer Managementarchitektur sind dies ein **Organisati-**

**onsmodell** und ein **Informationsmodell**. Anstelle eines Funktionsmodells fordert diese Arbeit **Interaktionsmodelle**; diese bieten mehr als ein klassisches Funktionsmodell, indem explizit die dynamischen Aspekte des Dienstmanagements zwischen Dienstnehmer und Dienstanbieter festgelegt werden. Die Ausprägung eines eigenständigen **Kommunikationsmodells** ist für diese Arbeit nicht erforderlich, da Realisierungsaspekte dem intraorganisationalen Dienstmanagement zuzuordnen sind, was in dieser Arbeit explizit ausgeklammert wurde.

Für jede dieser drei allgemeinen Aussagen werden in den folgenden Abschnitten die daraus resultierenden Anforderungen an die zu entwickelnden Modelle konkretisiert. Die aus den Managementszenarien in Abschnitt 2.2 gewonnenen Anforderungen werden dabei im Einzelfall beispielhaft illustriert und erläutert, um den Praxisbezug herzustellen. Ergänzt werden die Anforderungen durch die Top-down Betrachtung von Ansätzen verwandter Problembereiche (siehe Abschnitt 2.1.3 und Kapitel 3) sowie die Analyse von konkreten Problemen des interorganisationalen Dienstmanagements, die sich aus dem täglichen Betrieb von Diensten (bottom-up) im Umfeld des Autors ergeben haben. Somit entsteht ein umfassender und operativer Anforderungskatalog an das interorganisationale Dienstmanagement, der für die kritische Betrachtung und Bewertung von bestehenden Rahmenwerken, Ansätzen und Produkten in Kapitel 3 Verwendung findet und in Kapitel 4 als Grundlage für den zu entwickelnden Lösungsansatz dient.

#### 2.3.1 Anforderungen an die Modellbildung

Aus den Szenarien von Abschnitt 2.2 wurde motiviert, dass durch die Existenz von Organisationsketten und Organisationshierarchien beliebig komplexe Szenarien entstehen können, in denen als wesentliche Akteure unterschiedliche Organisationen in verschiedenen Rollen bezüglich unterschiedlicher Dienste auftreten können. Um ein grundlegendes Verständnis über das Zusammenspiel der einzelnen Akteure zu ermöglichen, ist eine systematische Dekomposition solcher Szenarien unter Verwendung möglichst einfacher, aber mächtiger Kompositionsprinzipien eine unabdingbare Voraussetzung. Darüber hinaus müssen durch das Modell in systematischer Weise die grundsätzlich notwendigen und sinnvollen Klassen von Managementinteraktionen abgeleitet werden, die in solchen Szenarien typischerweise auftreten. Die wesentliche Anforderung an das zu entwickelnde Modell ist also die Möglichkeit, allgemeine Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements auf eine abstrakte Art und Weise zu beschreiben, die völlig von den konkreten Eigenschaften der beteiligten Organisationen, Rollen und Dienste abstrahiert. Dies bedeutet, dass ein **organisatorischer Domänenbegriff** geschaffen werden muss, der die eher statischen Beziehungen und die möglichen managementrelevanten Interaktionsklassen zwischen Organisationen modelliert und dabei die folgenden Eigenschaften aufweisen muss:

**OM1: Unterstützung von unterschiedlichsten Diensten:** Die Anwendbarkeit des Modells kann und darf nicht beschränkt sein auf bestimmte Dienste oder Dienstkataloge. Die Szenarien von Abschnitt 2.2 beleuchten beispielsweise vor allem verschiedene Transportdienste (ATM, SDH, IP und Ende-zu-Ende); Transportdienste sind ausgesprochen wichtige Basisdienste, da sie die Grundlage für darauf aufsetzende höherwertige Anwendungsdienste schaffen. Somit stellen Transportdienste eine wesentliche Gruppe von Diensten dar, die

modellierbar sein müssen. Weiterhin muss das Modell sowohl Individualdienste als auch Massendienste abdecken können. Aber darüber hinaus müssen auch die unterschiedlichen Anwendungsdienste, die augenblicklich erst noch im Entstehen begriffen sind, durch das Modell erfassbar sein.

**OM2: Unterstützung von unterschiedlichsten Organisationstypen:** In den Szenarien treten unterschiedliche Typen von Organisationen auf: Klassische TK-Dienstleister, IT-Dienstleister, VPN-Dienstleister. Diese Organisationsformen müssen durch das Modell unterstützt werden; darüber hinaus muss es aber auch noch andere gängige Organisationstypen unterstützen können, wie z.B. die bereits in Kapitel 1 aufgeführten E-commerce Dienstleister, Broker, Application Service Provider (ASPs) oder Business Process Outsourcers (BPOs). Allgemein müssen also alle existierenden und möglichst auch zukünftigen Organisationstypen berücksichtigt werden, die in einer Organisationshierarchie oder Organisationskette an einer geeigneten Stelle einen Mehrwert hinzufügen.

**OM3: Unterstützung von mehreren Rollen in einer Organisation:** Aufgrund der Existenz von Organisationshierarchien und Organisationsketten kommt es oftmals vor, dass eine Organisation in unterschiedlichen Rollen auftreten kann. So tritt z.B. im B-WiN Szenario die Organisation "DFN-Verein" gegenüber den DFN-Kunden als Dienstleister eines IP-Dienstes auf, während sie bezüglich des ATM-Dienstes der DeTeSystem als Dienstnehmer auftritt. Obwohl diese Rollen in derselben Organisation (dem DFN-Verein) angesiedelt sind, muss das nicht heißen, dass sie letztendlich auch durch dieselben Personen (oder Werkzeuge) wahrgenommen werden. Eine explizite Abstraktion von solchen Sachverhalten ist also unbedingt notwendig. Diese Trennung wird um so wichtiger, wenn die gleiche Organisation auf unterschiedlichen Ebenen der Organisationshierarchie anzutreffen ist und dabei in unterschiedlichen Rollen bezüglich verschiedener Dienste auftritt.

**OM4: Wahl der Abstraktionsebene:** Die soeben formulierten Anforderungen an den organisatorischen Domänenbegriff erfordern die Modellbildung auf einer Abstraktionsebene, die von den spezifischen Eigenschaften der darin enthaltenen Dienste, Organisationstypen und Rollen abstrahiert. Die Wahl der richtigen Abstraktionsebene ist essentiell, um sowohl das Modell als auch die damit modellierten Szenarien überschaubar zu halten. In den Szenarien haben sich zwei Formen der Beziehungen zwischen Organisationen herauskristallisiert: Organisationshierarchien und Organisationsketten. Die daraus resultierenden asymmetrischen Business-to-Customer (B2C) Beziehungen und symmetrischen Business-to-Business (B2B) Beziehungen müssen durch das Modell adäquat beschrieben werden können. Nachdem eine eindeutige und objektive Trennung dieser beiden Beziehungen im Einzelfall nicht immer möglich ist, müssen darüber hinaus auch beliebige Kombinationen und Ausprägungen dieser Szenarien modellierbar sein, beispielsweise Organisationsketten, die Organisationshierarchien miteinander verknüpfen und umgekehrt.

**OM5: Trennung von Organisationen, Rollen und Diensten:** Der formale Beschreibungsrahmen für die Modellierung von allgemeinen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements muss die drei aufgeführten Aspekte des organisatorischen Domänenbegriffs (Or-

organisationen, Rollen und Dienste) strikt voneinander trennen: Organisationen sind in diesem Modell ein konzeptioneller Behälter, der Zuständigkeitsbereiche voneinander abgrenzt; Dienste sind das Bindeglied zwischen diesen Organisationen, und Rollen werden innerhalb von Organisationen Aufgaben zugewiesen, die dann durch geeignete Personen, Verfahren oder Werkzeuge wahrgenommen werden. Nur durch eine saubere Trennung dieser Begriffe ist eine allgemein anwendbare und korrekte Dekomposition von komplexen Szenarien möglich, beispielsweise wenn eine Organisation ähnliche Dienste mit unterschiedlichen Dienstgütausprägungen an verschiedene Dienstnehmer verkauft, wie dies im G-WiN Szenario von Abschnitt 2.2.4 möglich ist.

- OM6: Offenheit, Erweiterbarkeit und Flexibilität:** Auch wenn das Modell primär für die Schaffung eines einheitlichen Beschreibungsrahmens für die Modellierung von beliebigen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements entwickelt wird, muss es doch so flexibel anwendbar und erweiterbar sein, um auch für andere Fragestellungen des Dienstmanagements verwendet werden zu können. Die Offenheit des Modells soll dazu beitragen, dass auch andere, verwandte Forschungsfragestellungen (vgl. Abschnitt 1.2) von den entwickelten Konzepten profitieren und diese wieder verwenden können.
- OM7: Wiederverwendung von bestehenden Konzepten:** Der zu entwickelnde Lösungsansatz soll auf bestehenden Ansätzen und Konzepten des Dienstmanagements aufsetzen (z.B. ITU-TMN, TeleManagement Forum usw.) und diese nach Möglichkeit wieder verwenden; soweit diese nicht ausreichend sind, müssen sie um benötigte Konzepte erweitert werden, um die oben genannten Anforderungen an das Organisationsmodell zu erfüllen. Die in Kapitel 3 betrachteten Ansätze müssen darauf hin untersucht werden, welche Konzepte sie für den Lösungsansatz beisteuern können. Es soll also kein komplett neuer Lösungsansatz entwickelt werden; nach Möglichkeit sollen bestehende Konzepte geeignet miteinander verknüpft werden.
- OM8: Koexistenz mit bestehenden Ansätzen:** Der in dieser Arbeit entwickelte Lösungsansatz muss mit etablierten Ansätzen koexistieren können; beispielsweise bietet sowohl das TeleManagement Forum als auch das TINA-Consortium ein eigenes Organisationsmodell; die mit diesen Organisationsmodellen darstellbaren Szenarien sollen nach Möglichkeit durch das zu entwickelnde Organisationsmodell des interorganisationalen Dienstmanagements ebenfalls darstellbar sein.
- OM9: Methodik für die Bestimmung der Interaktionsklassen:** Interaktionsklassen gruppieren managementrelevante Interaktionen zwischen Dienstanbieter und Dienstnehmer, die in einem inneren logischen Zusammenhang stehen. Die systematische und nachvollziehbare Bestimmung der managementrelevanten Interaktionsklassen ist eine wesentliche Anforderung, um sicherzustellen, dass auch alle relevanten Interaktionsklassen identifiziert wurden und nicht etwa wesentliche Interaktionsklassen vergessen wurden. Ein vielversprechendes Kriterium dafür ist naheliegenderweise der Grad der Unterstützung und die Abdeckung des allgemeinen Dienstlebenszyklus (vgl. Abschnitt 2.1.1). Aber auch die Orientierung an den funktionalen Bereichen des OSI-Managements wäre denkbar.

### 2.3.2 Anforderungen an die Inhalte der Interaktionsklassen

Die formulierten Anforderungen an die Modellbildung schaffen lediglich einen allgemeinen Rahmen, um Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements zu analysieren und zu beschreiben. Der Schwerpunkt der Modellbildung lag dabei auf den mehr statischen Aspekten; bisher unberücksichtigt blieben weitestgehend dynamische Aspekte des interorganisationalen Dienstmanagements, die Auskunft darüber geben, wie die Rollen innerhalb der beteiligten Organisationen über die jeweiligen Dienst miteinander interagieren und zusammenarbeiten. Dabei wurde anhand der in Abschnitt 2.2 ausgeführten Szenarien an den praktischen Beispielen des QoS-Managements, Accountingmanagements, Problemmanagements und Konfigurationsmanagements umfassend dargelegt, wie wichtig solche Interaktionen sind und welche konkreten Interaktionen zwischen den Rollen des Dienstnehmers und des Dienstansbieters in Abhängigkeit des Managementproblems stattfinden können und müssen.

Im Interesse einer allgemeinen Anwendbarkeit und Wiederverwendbarkeit müssen die einzelnen Interaktionen (wie auch die Interaktionsklassen) in einer systematischen und top-down orientierten Vorgehensweise bestimmt werden. Diese Vorgehensweise führt zur Identifikation von generischen Interaktionen, die als gemeinsame Obermenge der Interaktionen für beliebige Dienste verwendet werden können. Diese Obermenge kann dann für konkrete Dienste verfeinert und erweitert werden, sofern das Szenario dies erforderlich macht.

Somit ist die wesentliche Anforderung die Bestimmung der konkreten Inhalte jeder der herausgearbeiteten Interaktionsklassen. Dazu werden zunächst allgemeine Anforderungen abgeleitet, die sich in erster Linie aus den praktischen Erfahrungen des täglichen Betriebs von Diensten aus dem Umfeld des Autors ergeben und die letztlich durch alle der identifizierten Interaktionsklassen erfüllt werden müssen. Daran schließen sich konkrete inhaltliche Anforderungen an, die spezifisch für die einzelnen Interaktionsklassen sind und anhand der relevanten OSI-Funktionsbereiche strukturiert werden.

#### Allgemeine Anforderungen an die Inhalte

**IAM1: Modularität der Interaktionsklassen:** Aufgrund der Komplexität und der inneren Querbezüge zwischen den einzelnen Interaktionen ist realistischerweise anzunehmen, dass die einzelnen Interaktionsklassen nicht disjunkt sind und sich somit nicht streng voneinander abgrenzen lassen. Trotzdem sollen die herausgearbeiteten Interaktionsklassen möglichst modular gestaltet sein, um im Einzelfall nur Teile der Interaktionsklassen verwenden zu können und diese zusätzlich an die aktuellen Gegebenheiten anzupassen. So treten beispielsweise im B-WiN Szenario (Abschnitt 2.2.3) fast ausschließlich Interaktionen im operativen Betrieb des IP-Dienstes auf, während im G-WiN Szenario (Abschnitt 2.2.4) vor allem Managementaspekte der Planungs- und Installationsphase eingehen.

**IAM2: Offenheit, Erweiterbarkeit und Flexibilität:** Für jede der Interaktionsklassen müssen alle darin enthaltenen Interaktionen möglichst umfassend beschrieben werden. Eine systematische und top-down orientierte Vorgehensweise sichert diese umfassende Beschreibung.

Trotzdem müssen die Interaktionen möglichst offen und erweiterbar gestaltet werden, um Spielraum für Erweiterungen und Verfeinerungen der Interaktionen zu schaffen; durch diese Offenheit wird die Anpassbarkeit der Interaktionen an die individuellen Eigenschaften und Randbedingungen von konkreten Szenarien (Customizing) gesichert.

**IAM3: Generalisierung:** Die soeben genannte Anforderung der Offenheit führt direkt zu der Anforderung, die Interaktionen innerhalb jeder Interaktionsklasse so generisch wie möglich zu halten, um sie für ein möglichst breites Spektrum an Szenarien und Diensten verwenden zu können. Gleichzeitig soll die Beschreibung aber auch so konkret sein, um von praktischem Nutzen zu sein. Durch die Anwendung des Konzepts der Vererbung kann eine solche Generalisierung unterstützt und eine Anpassbarkeit für verschiedene Szenarien ermöglicht werden.

**IAM4: Bidirektionalität der Interaktionen:** Die Interaktionen müssen bei Bedarf einen bidirektionalen Fluss von Informationen ermöglichen. Dies bedeutet, dass der Dienstnehmer den Dienstanbieter informieren kann und umgekehrt. So ist es beispielsweise im B-WiN Szenario notwendig, dass der DFN-Kunde eine Fehlermeldung beim DFN-Verein absetzen kann; genau so wichtig ist es allerdings, dass der DFN-Verein den Kunden proaktiv (d.h. sofort nach Erkennen einer Fehlersituation und bei Änderungen im Zustand der Fehlerbearbeitung) unterrichtet, und nicht nur durch eine explizite Rückfrage durch den DFN-Kunden. Technisch gesehen müssen die Interaktionsklassen also ein Push- und ein Pull-Modell bereitstellen.

**IAM5: Echtzeitunterstützung:** Die bidirektionalen Interaktionen finden in einer automatisierten Umgebung statt, die Echtzeitunterstützung benötigt. Viele der Interaktionen zwischen Dienstanbieter und Dienstnehmer erfordern eine sofortige bzw. schnelle Reaktion der jeweils anderen Seite; so muss beispielsweise im G-WiN Szenario durch den Dienstanbieter "online" geprüft werden, ob für den Verbindungswunsch noch genügend Ressourcen vorhanden sind. In Abhängigkeit vom Ergebnis kann dem Verbindungswunsch stattgegeben werden oder aber er muss (unter Angabe eines Grundes) abgelehnt werden.

**IAM6: Kundenspezifische Aufbereitung:** Ganz wesentlich bei den Betrachtungen der Interaktionen ist die Feststellung, dass sämtliche Interaktionen (und die damit ausgetauschten Informationen) individuell und kundenspezifisch ausgeprägt sind, um eine Mandantenfähigkeit zu erreichen. Es kann also sein, dass unterschiedliche Dienstnehmer sehr ähnliche Dienste nutzen, dabei aber verschiedene Interaktionen wahrnehmen können; dementsprechend müssen die ausgetauschten Informationen aufbereitet und selektiert werden, um nur die individuelle Kundensicht wiederzugeben. Weiterhin müssen die Informationen der unterschiedlichen Dienstnehmer logisch vollständig von einander getrennt werden; es muss ausgeschlossen werden, dass ein Dienstnehmer Informationen über andere Dienstnehmer abrufen kann oder für andere Dienstnehmer Interaktionen wahrnehmen kann.

**IAM7: Verbindlichkeit der Interaktionen:** Sämtliche Informationen, die durch Interaktionen zwischen den beteiligten Organisationen ausgetauscht werden, haben einen verbindlichen

Charakter. Wenn man beispielsweise die Übersendung einer Rechnung durch den Dienstleister an den Dienstnehmer als eine Interaktion des Abrechnungsmanagements sieht, so wird klar, dass diese Interaktion den gleichen Stellenwert haben muss wie eine entsprechende schriftliche Mitteilung. Um diese Verbindlichkeit herzustellen, müssen Anforderungen bzgl. Identifikation, Authentifizierung, Autorisierung, Vertraulichkeit, Integrität usw. erfüllt sein, die auf technischer Ebene beispielsweise durch geeignete Verfahren der Kryptologie realisiert werden können.

### Anforderungen an die einzelnen Interaktionsklassen

Bei der Formulierung der allgemeinen Anforderungen wurde bisher sehr abstrakt von “identifizierten Interaktionsklassen” gesprochen, ohne weiter auszuführen, welche dies sein könnten, und welche Inhalte sich dahinter verbergen. Nachdem die systematische Bestimmung der Interaktionsklassen Gegenstand dieser Arbeit ist, können nun auch noch keine detaillierten Anforderungen für die Inhalte der einzelnen Interaktionsklassen gegeben werden, da diese noch nicht bekannt sind. Deshalb werden die Anforderungen, wie in Abschnitt 2.1.3 festgestellt, gemäß der vier für das interorganisationale Dienstmanagement relevanten OSI-Funktionsbereiche strukturiert. Die Bestimmung der Anforderungen an die Interaktionen der einzelnen Interaktionsklassen erfolgt anhand der in Abschnitt 2.2 vorgestellten Szenarien: Die dort vorgenommenen detaillierten Analysen über Probleme und Defizite aus den Bereichen des Performance-, Abrechnungs-, Fehler- und Konfigurationsmanagements dienen dabei als Grundlage; für die Bestimmung der Anforderungen wird allerdings von den konkreten Details der Szenarien, also insbesondere den spezifischen Dienstcharakteristika (z.B. des IP-Dienstes, des P2P-Dienstes usw.) und Organisationsdetails (z.B. DeTeSystem, DFN-Verein, Deutsche Telekom, Carrier usw.), abstrahiert. Somit ist sichergestellt, dass die Anforderungen auf beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements übertragbar sind und dort angewendet werden können. Um darüber hinaus alle relevanten Interaktionen zu erfassen, erfolgt die Bestimmung der Interaktionen jeweils unter Zuhilfenahme des generischen Dienstlebenszyklus von Abschnitt 2.1.1.

### IAM8: Konfigurationsmanagement

In Abschnitt 2.1.3 wurde als die wesentliche Aufgabe des Konfigurationsmanagements der Austausch von Konfigurationsinformationen (z.B. bei einer Erst- oder Umkonfiguration) identifiziert, um die Dienstonutzung durch den Dienstnehmer zu gewährleisten und den Änderungswünschen des Dienstnehmers (z.B. eine Bandbreitenerhöhung) entsprechend Rechnung zu tragen. Diese allgemeine Beschreibung wird nun verfeinert:

- **Erstkonfiguration:** Jeder potenzielle Dienstnehmer muss in der Lage sein, eine Erstkonfiguration eines Dienstes vornehmen zu können. Bei dieser Erstkonfiguration handelt es sich um die Festlegung der konkreten Dienstausrüstung für eine konkrete Dienstnehmer-Dienstleister Beziehung. Mit einer Erstkonfiguration wird somit eine elektronische Dienstvereinbarung zwischen dem potenziellen Dienstnehmer und dem Dienstleister geschlossen, in der alle in Abschnitt 2.1.1 identifizierten Bestandteile der Dienstbeschreibung

(namentlich die Dienstfunktionalität, die Managementfunktionalität und die Dienstgüteparameter) explizit und für beide Seiten verbindlich festgelegt werden. Weiterhin wird der Dienstzugangspunkt (SAP), der Management-SAP und somit die für den Dienstanbieter relevanten technischen Details der Dienstrealisierung festgelegt, um die spätere Nutzung des Dienstes durch den Dienstnehmer zu ermöglichen. Diese Erstkonfiguration könnte man auch als “Bestellung eines Dienstes” bezeichnen.

- **Zustand und Übersicht über die aktuelle Konfiguration:** Damit der mit einer Erstkonfiguration bestellte Dienst technisch genutzt werden kann, sind im Allgemeinen auf Seite des Dienstanbieters und auch des Dienstnehmers eine Reihe von Maßnahmen erforderlich, z.B. die Installation von Ressourcen. Der Zustand dieses Installationsvorganges muss durch den Dienstnehmer verfolgt werden können; Zustandsänderungen müssen durch den Dienstanbieter kommuniziert werden. Nach erfolgter Konfiguration muss der Dienstnehmer in der Lage sein, eine Übersicht über die aktuelle Konfiguration seiner Dienste zu erhalten; diese Übersicht reflektiert den Sollzustand des Dienstes, wie er in der elektronischen Dienstvereinbarung bei der Erstkonfiguration festgelegt wurde.
- **Änderung einer bestehenden Konfiguration:** Der Dienstnehmer muss in der Lage sein, Änderungen an der bestehenden Konfiguration eines Dienstes vorzunehmen. Beispielsweise könnte der Dienstnehmer im G-WiN Szenario das Datum oder die Uhrzeit einer geplanten Verbindung oder auch einen der für den P2P-Dienst charakteristischen Dienstgüteparameter (z.B. die Bandbreite) ändern. Diese Änderung wird Auswirkungen auf andere Managementbereiche, beispielsweise das Abrechnungsmanagement, haben, weil höhere Bandbreiten in der Regel mit höheren Kosten verbunden sind. Diese Auswirkungen müssen durch den Dienstanbieter mitgeteilt werden, bevor die Änderung gültig wird.
- **Löschen einer Konfiguration:** Das Löschen einer Konfiguration beendet eine konkrete Dienstnehmer-Dienstanbieter Beziehung für einen konkreten Dienst. Damit wird die korrespondierende elektronische Dienstvereinbarung aufgelöst und zieht eine Reihe von Deinstallationsmaßnahmen auf Seiten des Dienstnehmers und Dienstanbieters nach sich. Das Löschen einer Konfiguration könnte man auch als “Kündigung eines Dienstes” bezeichnen.
- **Historie über die Konfigurationen:** Sämtliche Konfigurationsvorgänge müssen dokumentiert werden und für den Dienstnehmer zugreifbar sein. Die Historie muss also die Erstkonfiguration und alle sich daran anschließenden Änderungen dokumentieren und auch über die Löschung der Konfiguration hinaus eine geraume Zeit für den Dienstnehmer verfügbar sein. Der Zugriff auf die Konfigurationshistorie eines Dienstes ist für den Dienstnehmer wichtig, um beispielsweise zu einem früheren Konfigurationsstand zurückzukehren, aber auch für Verbindlichkeitsnachweise o.ä.

#### IAM9: Fehlermanagement

Für das Fehlermanagement beim interorganisationalen Dienstmanagement ist vor allem die organisationsübergreifende Kommunikation von Fehlern und Problemen zwischen Dienstnehmer

und Dienstanbieter wichtig, die im Zusammenhang mit der Dienstnutzung und der Dienstbereitstellung entstehen: Der Dienstnehmer muss in der Lage sein, Fehler oder Probleme dem Dienstanbieter zu melden; der Dienstanbieter muss diese Probleme bearbeiten und möglichst schnell beheben. Die daraus resultierenden konkreten Aufgaben werden nun verfeinert:

- **Übersicht über alle für den Dienstnehmer relevanten Problemmeldungen:** Jeder Dienstnehmer muss in der Lage sein, eine aktuelle Übersicht über alle ihn betreffenden Problemmeldungen zu erhalten. Diese Übersicht muss alle Probleme beinhalten, die durch den Dienstnehmer selbst gemeldet wurden, aber auch Probleme, die Auswirkungen auf den Dienstnehmer (bzw. die Dienste des Dienstnehmers) haben und evtl. von dritter Seite als Problemmeldung beim Dienstanbieter eingereicht wurden. Die Übersicht muss sowohl außergewöhnliche Probleme (wie z.B. die Fehlermeldungen im B-WiN) als auch routinemäßige Wartungstermine (wie z.B. die Wartungszeiten im B-WiN) umfassen.
- **Melden, Ändern und Stornieren von Problemen durch den Dienstnehmer:** Der Dienstnehmer muss in der Lage sein, ein Problem beim Dienstanbieter zu melden. Dies impliziert, dass der Dienstnehmer vermutet oder weiß, dass die Problemursache bei dem Dienstanbieter zu suchen ist. Falls sich nachträglich herausstellt, dass diese Annahme nicht zutrifft, muss der Dienstnehmer in der Lage sein, die Problemmeldung zu stornieren. Falls der Dienstnehmer weitere Erkenntnisse bezüglich der Symptome oder Ursachen hat, muss er diese dem Dienstanbieter mitteilen können, indem er entsprechende Änderungen und Ergänzungen in der Problemmeldung vornimmt.
- **Zustandsverfolgung der Problembearbeitung durch den Dienstnehmer:** Der Dienstnehmer muss in der Lage sein, zu jedem der ihn betreffenden Problemmeldungen eine detaillierte Auskunft über den Bearbeitungsstand des Problems zu erhalten. Diese Auskunft beinhaltet u.a. die den aktuellen Stand der Bearbeitung, die voraussichtliche Dauer der Störung, usw.
- **Propagation von Problemen und Zustandsänderungen durch den Dienstanbieter:** Falls ein Problem auftritt, muss der Dienstanbieter alle Dienstnehmer, die von dem Problem betroffen sind, unverzüglich benachrichtigen und Auskunft über die individuellen Auswirkungen auf den Dienstnehmer geben. Weiterhin muss der Dienstanbieter die betroffenen Dienstnehmer über Änderungen und Fortschritte bei der Bearbeitung von existierenden Problemmeldungen unverzüglich benachrichtigen. Die Bearbeitung, Beseitigung und Beendigung eines Problems muss abgestimmt und in gegenseitiger Absprache zwischen Dienstnehmer und Dienstanbieter vorgenommen werden.
- **Historie über Problemmeldungen:** Sämtliche Problemmeldungen müssen auch nach Abschluss der Bearbeitung für den Dienstnehmer noch eine geraume Zeit verfügbar sein; damit kann der Dienstnehmer bei Bedarf auf eine Wissensdatenbank zurückgreifen, in der Expertenwissen z.B. zur beschleunigten Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung für ähnlich gelagerte Probleme gespeichert ist.

### IAM10: Performancemanagement

Für das interorganisationale Dienstmanagement sind aus dem Bereich des Performancemanagements alle Aufgaben relevant, die mit der Überwachung und Steuerung der charakterisierenden Dienstgüteparameter zusammenhängen: Die Dienstgüte ist, wie insbesondere das Szenario 2.2.1 zeigt, eine typische Schnittstelleninformation zwischen dem Dienstanbieter und dem Dienstnehmer. Aus Sicht des interorganisationalen Dienstmanagements lassen sich aus diesem Szenario die folgenden Anforderungen an das Performancemanagement ableiten:

- **Zustand der SAPs:** Die Kenntnis des aktuellen Zustand des Dienstzugangspunkts (SAPs) ist für den Dienstnehmer essentiell, da er Auskunft darüber gibt, ob der korrespondierende Dienst im Augenblick genutzt werden kann. Im Problemfall kann als erste Diagnosemaßnahme anhand des Zustands des SAP eine erste Abschätzung darüber getroffen werden, ob die Ursache im Zuständigkeitsbereich des Dienstanbieters oder des Dienstnehmers liegt. Nachdem diese Interaktion über den Management-SAP stattfindet, ist die Grundvoraussetzung, dass der Management-SAP verfügbar ist. Somit muss die Verfügbarkeit des Management-SAPs höher sein als die Verfügbarkeit des Dienstes; zusätzlich sollte ein "Outband-Zugriff" auf den Management-SAP möglich sein.
- **Aktuelle Istwerte der QoS-Parameter:** Der Dienstnehmer muss ständig über die aktuelle Qualität des Dienstes informiert werden. Die aktuelle Qualität des Dienstes wird charakterisiert durch die in der Dienstbeschreibung festgelegten QoS-Parameter samt der dazugehörigen Messmethodik. Der Grad der Aktualität orientiert sich dabei an der Charakteristik des Dienstes: Beispielsweise macht es keinen Sinn, die zugestandenen Kontingente für einen P2P-Dienst im Sekundenabstand zu überprüfen; dagegen macht eine möglichst feingranulare Überwachung des aktuellen Durchsatzes auf einer P2P-Verbindung sehr wohl Sinn. Insbesondere hier ist allerdings ein Kompromiss zwischen dem technisch machbaren und den wirtschaftlich sinnvollen Aktualisierungsintervallen notwendig.
- **Propagation von QoS-Verletzungen:** Die aktuelle Qualität des Dienstes wird für jeden Dienstnehmer individuell anhand der Sollwerte der QoS-Parameter ermittelt, die in der jeweiligen elektronischen Dienstvereinbarung fixiert wurden. Falls hier eine Unter- oder Überschreitung von Schwellwerten, -bereichen oder -toleranzen durch den Dienstanbieter entdeckt wird, müssen alle von dieser QoS-Verletzung betroffenen Dienstnehmer informiert werden. Neben der reinen Information über die QoS-Verletzung müssen dem Dienstnehmer gleichzeitig die damit verbundenen Auswirkungen (die als Teil der elektronischen Dienstvereinbarung festgelegt wurden) mitgeteilt werden.
- **Historische Reports über die QoS-Parameter:** Der Dienstnehmer muss in die Lage versetzt werden, auch nachträglich die individuellen QoS-Parameter für seinen Dienst abzufragen. Je nach Dienst sind hierbei unterschiedliche Granularitäten für die Detailauflösung möglich sowie diverse zusätzliche statistische Informationen (wie z.B. Minimum, Maximum, Mittelwerte usw.). Bei den Reports müssen darüber hinaus die individuellen Dienstgüteverletzungen ausgewiesen werden.

## IAM11: Abrechnungsmanagement

Das Abrechnungsmanagement muss den Dienstnehmer über verschiedene Tarifmodelle, Abrechnungsmodalitäten sowie die tatsächlich anfallenden Kosten der Dienstnutzung informieren. Diese allgemeine Beschreibung läßt sich anhand des Szenarios von Abschnitt 2.2.2 verfeinern:

- **Allgemeine Tarifauskünfte:** Der Dienstnehmer muss in der Lage sein, allgemeine Tarifauskünfte über einen Dienst zu erhalten, der die wesentlichen Tarifbestandteile aufschlüsselt und transparent darstellt. Weiterhin kann sich der Dienstnehmer unverbindlich individuelle Angebote über die Kosten eines Dienstes einholen, die im späteren Verlauf für eine eventuelle Erstkonfiguration (Bestellung) weiterverwendet werden können.
- **Elektronische Rechnungsstellung:** Die Bereitstellung einer elektronischen Rechnung durch den Dienstanbieter über die Kosten der Dienstnutzung durch den Dienstnehmer ermöglicht eine automatisierte Weiterverarbeitung durch den Dienstnehmer. So können z.B. im G-WiN Szenario anhand der detaillierten Buchungssätze für P2P-Verbindungen die Kosten für die DFN-Kunden automatisch extrahiert und in Rechnung gestellt werden.
- **Aktuelle Nutzungsauskunft:** Der Dienstanbieter muss dem Dienstnehmer eine Auskunft über die aktuelle Nutzung seines Dienstes geben können. Im G-WiN Szenario muss beispielsweise der DFN-Verein dem DFN-Kunden eine Übersicht über sein noch verbleibendes Kontingent an Verbindungszeiten geben können, damit der DFN-Kunde die weitere Verwendung dieser Kontingente entsprechend planen kann und im Bedarfsfall neue Kontingente zukauf.
- **Propagation von abrechnungsrelevanten Informationen:** Der Dienstanbieter muss den Dienstnehmer informieren, wenn abrechnungsrelevante Schwellwerte wie z.B. das Erreichen der Kreditlinie absehbar ist oder Zahlungstermine bevorstehen. Im G-WiN Szenario könnte der DFN-Verein dem DFN-Kunden beispielsweise über das bevorstehende Auslaufen eines Kontingents informieren und gleichzeitig ein Angebot für ein neues Kontingent unterbreiten.
- **Historie über Abrechnungen:** Die erstellten Rechnungen und detaillierten Buchungssätze müssen durch den Dienstanbieter einen gewissen Zeitraum aufbewahrt und dem Dienstnehmer zur Verfügung gestellt werden, da natürlich die Abrechnungsintervalle der einzelnen Organisationen nicht notwendigerweise aufeinander abgestimmt sind.
- **Änderung von Abrechnungsdetails:** Schließlich muss der Dienstnehmer eine Möglichkeit haben, abrechnungsrelevante Details des Dienstes bei Bedarf ändern zu können. Dazu zählen z.B. Änderungen bei der Bankverbindung, der Zahlungsweise, Tarifwechsel usw.

## IAM12: Metadienste

Nicht explizit berücksichtigt im Klassifikationschema des OSI Funktionsmodells sind sog. "Metadienste", die allgemeine Managementfunktionalitäten bereitstellen, die im Zusammenhang mit dem interorganisationalen Dienstmanagement benötigt werden. Dazu zählen im Einzelnen:

- **Auffinden von Diensten:** Jeder Dienstanbieter hat mit seinem individuellen Dienstkatalog ein Portfolio an Diensten, die er implementiert und potenziellen Dienstnehmern anbietet. Dieser Dienstkatalog muss den potenziellen Dienstnehmern zugänglich gemacht werden, damit sich diese z.B. in der Markterkundungsphase über die Marktsituation und die angebotenen Dienste informieren können. Der potenzielle Dienstnehmer muss dabei innerhalb des Dienstkatalogs eines Dienstanbieters folgende Navigationsmöglichkeiten haben, wobei jeder Dienst dabei gemäß dem in Abschnitt 2.1.1 eingeführten Dienstbegriff beschrieben werden muss:
  - Überblick über die angebotenen Dienste: Oftmals ist ein potenzieller Dienstnehmer auf der Suche nach Diensten, ohne explizite Vorstellungen von den konkreten Eigenschaften des Dienstes zu haben. Durch einen Überblick kann sich der potenzielle Dienstnehmer einen ersten Eindruck davon verschaffen, welche Dienste für seine Bedürfnisse geeignet sein könnten. Beispielsweise könnte im G-WiN Szenario sich der potenzielle Dienstnehmer die charakteristischen Eigenschaften eines Gold, Silber und Bronze P2P-Dienstes anzeigen lassen, bevor er sich für eine Dienstausrprägung entscheidet, oder evtl. einen anderen Dienstanbieter konsultiert.
  - Suche nach Diensten mit gewissen Eigenschaften: Für den Fall, dass der potenzielle Dienstnehmer bereits konkrete Vorstellungen von den Eigenschaften eines Dienstes hat, sollte eine Suchfunktion innerhalb des Dienstkatalogs gegeben sein. Diese Suchfunktion muss eine Suche nach syntaktischen Kriterien (z.B. anhand der in den SAPs festgelegten Dienstprimitive) ermöglichen, aber auch eine Suche nach semantischen Kriterien (z.B. aus der Beschreibung der Dienstfunktionalität) ermöglichen.
- **Konstruktion von Diensten:** Der Dienstkatalog eines Dienstanbieters besteht aus modularen Diensten, die im Idealfall geeignet kombiniert werden können, um neue, höherwertige Mehrwertdienste zu konstruieren. Der potenzielle Dienstnehmer muss die Möglichkeit haben, aus diesem Baukasten von Diensten individuell einen Dienst zu konstruieren, der aus unterschiedlichen Basisdiensten des Dienstanbieters bestehen kann.

### 2.3.3 Anforderungen an die Informationsmodellierung

Nachdem nun die Anforderungen an die Inhalte des interorganisationalen Dienstmanagements anhand der Klassifikation des OSI-Managements bestimmt wurden, müssen abschließend noch grundlegende Anforderungen an die Informationsmodellierung festgelegt werden. Die Informationsmodellierung konkretisiert und formalisiert die soeben identifizierten Anforderungen an die Interaktionen und schafft damit eine Modellgrundlage für die Entwicklung einer konkreten technischen Managementschnittstelle für das interorganisationale Dienstmanagement, die dann durch den Dienstanbieter implementiert werden muss. Die Formalisierung der identifizierten Managementinteraktionen und Managementinformationen führt zu einem generischen **Informationsmodell** für das interorganisationale Dienstmanagement, das im Weiteren verwendet

werden kann, um für konkrete Dienste eine konkrete interorganisationale Managementschnittstelle zu entwickeln. Bei der Formalisierung muss aber berücksichtigt werden, dass das interorganisationale Dienstmanagement per Definition in einem heterogenen Umfeld angesiedelt ist, in dem verschiedene Managementarchitekturen und Managementsysteme zum Einsatz kommen. Mit den damit zusammenhängenden komplexen Fragestellungen beschäftigt sich z.B. [Lang 01]. Damit ist klar, dass die Informationsmodellierung der interorganisationalen Managementschnittstelle auf einer Ebene stattfinden muss, die zunächst unabhängig von den Beschreibungssprachen existierender Managementarchitekturen ist und keine Vorgaben bezüglich der Implementierung durch den Dienstanbieter macht.

Die wesentliche Anforderung an die Informationsmodellierung ist also die Bereitstellung eines generischen Informationsmodells für das interorganisationale Dienstmanagement. Dieses Informationsmodell muss aus den Interaktionen des vergangenen Abschnitts entwickelt und in einer formalen Sprache beschrieben werden, die die Anwendbarkeit nicht unnötig einschränkt. Somit lassen sich die folgenden Anforderungen an die Informationsmodellierung formulieren:

**IM1: Wahl der Beschreibungssprache:** Die Wahl einer geeigneten Beschreibungssprache ist für die formale Beschreibung und Modellierung des generischen Informationsmodells wichtig, um die Grundlage für eine elektronische und automatisierte Weiterverarbeitung zu schaffen. Dies legt die Verwendung einer **standardisierten** oder wenigstens häufig anzutreffenden Spezifikationsprache nahe, die mächtig genug ist, die interorganisationalen Managementschnittstelle vollständig zu beschreiben, ohne bestimmte Produkte, Architekturen oder Lösungen zu bevorzugen oder auszugrenzen. Die Entwicklung einer neuen Spezifikationsprache ist zu vermeiden.

**IM2: Abbildbarkeit:** Die formale Beschreibung des generischen Informationsmodells muss auf die Beschreibungssprachen der existierenden Managementarchitekturen abbildbar sein. Die Managementarchitekturen, die in diesem Zusammenhang relevant sind, sind OSI/GDMO, Internet/SMI, CORBA/IDL und XML/XMI. Die verwendete Spezifikationsprache für die Managementschnittstelle muss insbesondere auf diese Beschreibungssprachen abbildbar sein. Die tatsächliche Umsetzung der Abbildung (d.h. das Mapping auf eine der genannten Beschreibungssprachen) bei der Implementierung der Managementschnittstelle durch den Dienstanbieter ist nicht mehr Aufgabe des interorganisationalen Dienstmanagements.

**IM3: Abstraktionsebene:** Die Modellierung der Inhalte der interorganisationalen Managementschnittstelle muss losgelöst von den technischen Implementierungen und individuellen Spezifika der Dienste und Managementwerkzeuge erfolgen, um die Voraussetzungen für die Anwendung in einem heterogenen Umfeld zu schaffen. Dieses heterogene Umfeld ist u.a. dadurch charakterisiert, dass Organisationen geografisch verteilt sind, und unterschiedliche Hardware-, Software- und Middlewareplattformen verwenden, die wiederum auf unterschiedlichen Managementarchitekturen basieren. Somit darf sich die Modellierung nicht etwa an den Schnittstellen von existierenden Produkten und Werkzeugen orientieren; sie muss sich aber auf diese abbilden lassen.

**IM4: Definition von generischen Managementinformationen:** Im Rahmen des Informationsmodells müssen die generischen Managementinformationen definiert werden, die zwischen dem Dienstnehmer und dem Dienstanbieter ausgetauscht werden. Diese Managementinformationen müssen mindestens organisatorische (z.B. allgemeine Informationen über den Dienstnehmer und Dienstanbieter), vertragliche (z.B. die in der individuellen Dienstvereinbarung festgelegte Informationen), technische (in Abhängigkeit des Dienstes) und administrative (z.B. Änderungszeitstempel, Bearbeiter, interne Klassifikationsmerkmale usw.) Informationen beinhalten.

**IM5: Definition von Managementoperationen:** Die identifizierten Interaktionen beschreiben Workflows, die zwischen dem Dienstnehmer und dem Dienstanbieter stattfinden. Die Abarbeitung dieser Workflows wird in der Regel auf technischer Ebene durch geeignete Managementoperationen instrumentiert, die durch Managementsysteme bereitgestellt werden. Die Formalisierung der identifizierten Interaktionen erfolgt somit anhand von Schnittstellendefinitionen, die keine Rückschlüsse auf die tatsächliche Implementierung geben.

**IM6: Keine Einschränkung bzgl. des Zugriffs:** Die Spezifikation der interorganisationalen Managementschnittstelle darf noch keine Einschränkungen bezüglich der späteren Verwendung der Schnittstelle machen. So ist z.B. denkbar, dass auf Dienstnehmerseite unterschiedliche Anwendungen auf diese Managementschnittstelle zugreifen, z.B. ein menschlicher Benutzer, der über eine grafische Benutzeroberfläche auf die Schnittstelle zugreift. Bei bandbreitenbeschränkten Diensten besteht evtl. die Notwendigkeit eines kommandozeilenbasierten Zugriffs auf die Schnittstelle. Alternativ könnte aber auch eine Managementplattform auf Seite des Dienstnehmers direkt auf die Schnittstelle zugreifen. Weitere alternative Zugriffsmöglichkeiten sind denkbar.

**IM7: Integration der interorganisationalen Managementschnittstelle:** Die konkrete Managementschnittstelle ist ein integrierendes Element: Sämtliche Managementinteraktionen zwischen Dienstanbieter und Dienstnehmer müssen über diese Managementschnittstelle stattfinden. Dadurch wird ein Managementportal geschaffen, das einen koordinierten und vereinheitlichten Zugriff auf sämtliche relevanten Informationen bezüglich eines konkreten Dienstes ermöglicht. Es entfällt, wie beispielsweise im B-WiN Szenario üblich, die Suche auf unterschiedlichen WWW-Servern, Newsgruppen, der Anruf bei Hotlines oder die Verwendung von speziellen Managementwerkzeugen für eigene Diagnoseschritte.

**IM8: Sicherheit der interorganisationalen Managementschnittstelle:** Nachdem die interorganisationale Dienstmanagementschnittstelle zwischen unterschiedlichen Organisationen anzusiedeln ist und darüber unternehmenskritische Informationen transportiert werden, kommt der Sicherheit dieser Schnittstelle eine große Bedeutung zu; die interorganisationale Managementschnittstelle muss dementsprechend folgenden Sicherheitsanforderungen genügen:

- **Authentifizierung:** Durch die Authentifizierung wird erreicht, dass nur berechtigte Nutzer auf die Schnittstelle zugreifen können.

- **Autorisierung:** Die Autorisierung ermöglicht die Zuweisung von unterschiedlichen Rechten und Sichtweisen auf die Schnittstelle für unterschiedliche Dienstnehmer, aber auch innerhalb eines Dienstnehmers.
- **Vertraulichkeit:** Die Vertraulichkeit stellt sicher, dass keiner außer den Beteiligten Nutzen aus den Informationen ziehen kann.
- **Integrität:** Damit ist sichergestellt, dass keine ungewollte Manipulation der Informationen zwischen den Beteiligten erfolgen kann.
- **Non-Repudiation:** Damit ist sichergestellt, dass keine der beteiligten Parteien das Versenden und den Empfang einer Nachricht abstreiten kann.

Die soeben formulierten Anforderungen an die Sicherheit sind nur der Vollständigkeit halber aufgeführt, da sie erst bei der Implementierung einer konkreten Managementschnittstelle durch den Dienstanbieter erfüllt werden, z.B. durch geeignete Verfahren und Mechanismen u.a. der Kryptologie.

## 2.4 Zusammenfassung: Notwendigkeit eines interorganisationalen Dienstmanagements

---

Nach der in diesem Kapitel schrittweise entwickelten Definition ist das **interorganisationale Dienstmanagement** der Teil des Gesamtkomplexes “Dienstmanagement”, der sich mit den Interaktionen beschäftigt, die im Rahmen des Managements von Diensten *zwischen* Organisationen erforderlich sind. Das interorganisationale Dienstmanagement ist somit an der Schnittstelle zwischen Dienstnehmer und Dienstanbieter angesiedelt, wodurch sich zwei unterschiedliche Sichtweisen auf das interorganisationale Dienstmanagement ergeben: Der **Dienstnehmer** ist in erster Linie an möglichst detaillierten Informationen über den betrachteten Dienst interessiert, die Auskunft darüber geben, ob und inwieweit die ausgehandelten individuellen Dienstgütereinbarungen in der Praxis auch eingehalten werden. Bei Verletzungen der QoS-Parameter sind diese Informationen Grundlage für das weitere Vorgehen und daraus abgeleitete Aktionen und Sanktionen. Der **Dienstanbieter** hat zunächst einmal ein geringes Interesse, seine internen und teilweise vertraulichen Daten an Dritte weiterzugeben, ermöglichen sie doch evtl. einen Einblick in die Organisation, den Aufbau der Dienste, implementierte Politiken usw. Darum wird der Dienstanbieter starken Wert darauf legen, die Kontrolle über die Informationen zu haben, und nur diejenigen Informationen weiterzugeben, die im Kontext eines Dienstes benötigt werden und für den Dienstnehmer relevant sind.

Die aus diesen unterschiedlichen Sichtweisen resultierende Gratwanderung bei der Bestimmung der relevanten Interaktionen und Informationen ist ein Grund dafür, warum sich das interorganisationale Dienstmanagement noch nicht etablieren konnte. Um so mehr ist eine wissenschaftliche Aufarbeitung dieser Problematik erforderlich. Zu diesem Zwecke wurden im weiteren Verlauf

des Kapitels Szenarien vorgestellt, mit denen die praktische Relevanz und Notwendigkeit eines interorganisationalen Dienstmanagements verdeutlicht wurde. Es wurde dabei aufgezeigt, dass trotz der unterschiedlichen Sichtweisen von Dienstnehmer und Dienstanbieter auf die interorganisationale Dienstmanagementschnittstelle ein gemeinsames Begriffsverständnis zwischen den Beteiligten geschaffen wird. Letztlich profitieren also sowohl der Dienstnehmer als auch der Dienstanbieter von einer interorganisationalen Managementschnittstelle, wie die folgenden vier Aspekte zusammenfassend verdeutlichen:

- **Interorganisationales Dienstmanagement als Wettbewerbsvorteil:** Für den Dienstanbieter stellt die Bereitstellung einer interorganisationalen Dienstmanagementschnittstelle einen differenzierenden Wettbewerbsfaktor dar, der ihn im Konkurrenzkampf mit anderen Dienst Anbietern einen strategischen Vorteil verschafft. Darüber hinaus kann der Dienstanbieter seine Dienste, deren Preise und Konditionen bei potenziellen Dienstnehmern bekannt machen; umgekehrt kann ein potenzieller Dienstnehmer aus dem vorhandenen Angebot denjenigen Dienstanbieter auswählen, der am besten den augenblicklichen Anforderungen genügt.
- **Interorganisationales Dienstmanagement als Basis für Mehrwertdienste:** Organisationshierarchien und Organisationsketten erfordern ein interorganisationales Dienstmanagement; erst durch die Bereitstellung entsprechender Managementschnittstellen wird die Möglichkeit geschaffen, Mehrwertdienste mit durchgängig garantierten Dienstgütern anzubieten, und organisationsübergreifende Managementinteraktionen zu etablieren.
- **Interorganisationales Dienstmanagement als integrierende Schnittstelle:** Die interorganisationale Dienstmanagementschnittstelle reduziert und bündelt die technischen Schnittstellen zwischen Dienstnehmer und Dienstanbieter; wertvolle und wichtige Informationen werden ohne wesentliche Zeitverzögerungen über eine definierte Schnittstelle zwischen Dienstanbieter und Dienstnehmer ausgetauscht. Durch diese Verteilung von Informationen werden die Dienstnehmer pro-aktiv und gezielt informiert; im Einzelfall können damit Probleme gelöst werden, ohne den Dienstanbieter direkt zu kontaktieren, z.B. über die Hotline.
- **Interorganisationales Dienstmanagement als Bindeglied zu den Geschäftsprozessen:** Über die interorganisationale Dienstmanagementschnittstelle kann eine Integration der Managementaufgaben in die Geschäftsprozesse der beteiligten Organisationen vorgenommen werden. Durchgehende Informationsflüsse ohne Medienbrüche und definierte Workflows führen letztlich zu einer höheren Qualität der angebotenen Dienste, indem Reaktionszeiten verkürzt, Workflows automatisiert, Kosten gesenkt und der Ressourceneinsatz optimiert wird.

Eine kritische Analyse dieser praktischen Szenarien und eine dabei vorgenommene Abstraktion von den szenarienspezifischen Details führte im weiteren Verlauf des Kapitels zur Extraktion von allgemeinen Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement. Diese Anforderungen wurden in drei Kategorien klassifiziert, um unterschiedliche Teilprobleme des interorganisationalen Dienstmanagements zu beleuchten, und die Forderung nach der Entwicklung von unterschiedlichen Modellen zu stellen:

- Die **Anforderungen an die Modellbildung** befassen sich mit den statischen Aspekten, die ein **Organisationsmodell** für die Beschreibung von beliebigen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements erfüllen muss und identifiziert Klassen von generischen Managementinteraktionen, die hier typischerweise auftreten.
- Die **Anforderungen an die Inhalte der Interaktionsklassen** befassen sich mit der Entwicklung von **Interaktionsmodellen**, die die dynamischen Interaktionen beschreiben, die zwischen dem Dienstnehmer und dem Dienstanbieter bezüglich eines Dienstes allgemein stattfinden können sowie die Informationen, die in diesem Zusammenhang ausgetauscht werden müssen.
- Die **Anforderungen an die Informationsmodellierung** befassen sich mit einer adäquaten Formalisierung und Beschreibung der Inhalte in Form eines generischen **Informationsmodells** für das interorganisationale Dienstmanagement.

Das Ergebnis dieses Kapitels ist also in der Summe ein umfassender und fundierter Kriterienkatalog, der in nachvollziehbarer Weise die Notwendigkeit eines interorganisationalen Dienstmanagements untermauert und die wesentlichen Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement dokumentiert. Damit ist die in Abschnitt 1.2 formulierte **Teilfragestellung 1** fast abgehandelt. Die noch fehlende Analyse und Bewertung von existierenden Ansätzen in Hinblick auf ihre Brauchbarkeit bezüglich des interorganisationalen Dienstmanagements wird im nun folgenden Kapitel 3 vorgenommen.

## Interorganisationales Dienstmanagement: Status Quo

---

---

Wie in Abschnitt 1.1 erläutert, ist der Gesamtkomplex des “Dienstmanagements” gegenwärtig ein umfangreiches Forschungsgebiet, zu dem Standardisierungsgremien, Forschungseinrichtungen aus dem Telekommunikations- und Datenumfeld und Produkthersteller für unterschiedliche Teilaspekte eine Reihe von Konzepten entwickelt haben. Nachdem das interorganisationale Dienstmanagement ein integraler Teil des Forschungsgebiets “Dienstmanagement” darstellt, ist zu vermuten, dass diese bestehenden Ansätze auch auf Teilaspekte des interorganisationalen Dienstmanagements anwendbar sind. Für die Entwicklung eines tragfähigen Lösungsansatzes ist es zunächst also notwendig, diese Ansätze unter konzeptionellen und technischen Gesichtspunkten bezüglich ihrer Beiträge zum interorganisationalen Dienstmanagement zu betrachten. Die Untersuchung muss dabei unter Zuhilfenahme der in Abschnitt 2.3 formulierten Anforderungen vorgenommen werden. Ziel ist, die Eignung der einzelnen Ansätze anhand der Anforderungen zu bewerten und die brauchbaren Beiträge zu extrahieren, um sie so weit wie möglich wiederzuverwenden. Gemäß der vorgenommenen Klassifikation der Anforderungen muss die Analyse der Arbeiten schwerpunktmäßig unter den folgenden Gesichtspunkten vorgenommen werden:

1. Inwieweit erfüllen die relevanten Arbeiten die in Abschnitt 2.3.1 formulierten Anforderungen an die Modellbildung für ein Organisationsmodell des interorganisationalen Dienstmanagements, d.h. inwieweit können mit den bestehenden Konzepten Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements modelliert, strukturiert und analysiert werden?
2. Inwieweit stellen die Arbeiten systematische Ansätze zur Bestimmung von Interaktionsklassen und Interaktionen bereit, um die in Abschnitt 2.3.2 ausgeführten Anforderungen an die dynamischen Aspekte des interorganisationalen Dienstmanagements zu erfüllen? Welche konkreten Interaktionen und Workflows werden darüber hinaus identifiziert, wie umfangreich und detailliert werden sie ausgeführt, welchen funktionalen Bereichen des OSI-Managements sind sie zuzuordnen und wie lassen sie sich in die zu erstellenden Interaktionsmodelle einbringen?
3. Welche Beschreibungssprachen werden zur Informationsmodellierung verwendet? Inwieweit erfüllen diese Beschreibungssprachen die Anforderungen, die in Abschnitt 2.3.3 an das zu erstellende Informationsmodell formuliert wurden?

Um diese Fragen zu beantworten, wird in Abschnitt 3.1 auf bereits existierende, standardisierte Rahmenwerke und Konzepte aus dem Bereich des Dienstmanagements eingegangen, die zu dem entwickelnden Lösungskonzept einen Beitrag leisten können. Gerade im Umfeld von Kommunikationsdiensten haben sich darüber hinaus eine Reihe von Standards herausgebildet, die im Einzelfall und für spezielle Technologien (z.B. SMDS, FrameRelay oder ATM) Aspekte des interorganisationalen Dienstmanagements berücksichtigen. Diese Ansätze werden in Abschnitt 3.2 vorgestellt und bewertet. Neben diesen etablierten Arbeiten sind für die Thematik der vorliegenden Dissertation auch einige meist jüngere Forschungsansätze relevant, die in Abschnitt 3.3 vorgestellt und hinsichtlich der bereitgestellten Konzepte für ein interorganisationales Dienstmanagement bewertet werden. Nicht zuletzt aufgrund der hohen Bedeutung von verfügbaren Produkten für das interorganisationale Dienstmanagement werden in Abschnitt 3.4 exemplarisch Werkzeuge analysiert und bewertet, die im Umfeld der Fragestellungen dieser Arbeit grundsätzlich zum Einsatz kommen können. Abschnitt 3.5 fasst die Möglichkeiten und Defizite aller analysierten und bewerteten Ansätze noch einmal zusammen und resümiert den Status Quo des interorganisationalen Dienstmanagements anhand der in Abschnitt 2.3 identifizierten Anforderungen.

## 3.1 Standards und Konzepte

---

In diesem Abschnitt werden eine Reihe von Standards und Architekturen vorgestellt, die im Umfeld des interorganisationalen Dienstmanagements relevant sind. Als grundlegende Arbeit wird dabei in Abschnitt 3.1.1 auf den von der ITU-T standardisierten Ansatz des “Telecommunication Management Networks” (**ITU-TMN**) eingegangen, der die Konzepte des OSI-Managements weiterführt und für das Telekommunikationsmanagement verfeinert. Daran schließt sich in Abschnitt 3.1.2 die Betrachtung von “Customer Network Management” (**ITU-CNM**) an, ein ebenfalls von der ITU-T standardisiertes Rahmenwerk, das wiederum als Verfeinerung von Teilen der TMN-Konzepte gesehen werden kann und sich dabei dediziert mit Aspekten der Interorganisationalität beschäftigt. Abschnitt 3.1.3 stellt mit dem Ansatz des **TeleManagement Forums** ein prozessorientiertes Rahmenwerk für das Management von Diensten im Service Provider Umfeld vor. Die Betrachtung der vom **TINA-Consortium** (TINA-C) entwickelten TINA-Architektur in Abschnitt 3.1.4 schließt diesen Komplex ab.

Für jeden der genannten Ansätze wird zunächst ein Überblick über die grundlegenden Konzepte, Prinzipien und Inhalte gegeben, wobei die Darstellung natürlicherweise auf die Aspekte fokussiert, die für die Fragestellungen des interorganisationalen Dienstmanagements besonders relevant sind. Daran schließt sich eine Diskussion und Bewertung jedes der Ansätze gemäß der identifizierten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement an, um die brauchbaren Beiträge der einzelnen Ansätze für das interorganisationale Dienstmanagement herauszuarbeiten.

### 3.1.1 ITU-TMN

ITU-TMN wendet die Konzepte des OSI-Managements an und verfeinert diese für die Belange des Telekommunikationsmanagements. Auf die sehr umfangreichen Konzepte und Prinzipien des OSI-Managements kann an dieser Stelle aus Platzgründen nicht näher eingegangen werden. Dafür sei auf die einschlägige Literatur (z.B. [HAN 99]) verwiesen. An dieser Stelle wird deshalb nur ein kurzer Überblick über ITU-TMN gegeben, bevor die Erweiterungen und Verfeinerungen zum OSI-Management aufgezeigt werden.

Um das Management von heterogenen Transportnetzen zu strukturieren, zerlegt ITU-TMN Transportnetze in zwei logisch eigenständige Netze: Das **Telecommunication Network** (TN) besteht aus Infrastrukturkomponenten (z.B. Übertragungssystemen, Vermittlungsanlagen), mit denen TK-Dienste erbracht werden können. Das **Telecommunications Management Network** (TMN) unterhält Schnittstellen zum Transportnetz, um Informationen aus dem TN zu sammeln und aufgrund dieser Kenntnis die einzelnen Geräte zu steuern. Das TMN ist dabei nur logisch eigenständig, kann also durchaus Teile eines TN zur Abwicklung der Kommunikation nutzen. Für die Strukturierung dieses TMN wendet nun ITU-TMN die Konzepte des OSI-Managements an und verfeinert sie. Die Verfeinerungen werden nun anhand der Gliederung des OSI-Managements in vier Teilmodelle kurz dargestellt:

Das **Informationsmodell** von ITU-TMN erweitert mit dem Generic Network Information Model (M.3100) [ITU M.3100] das OSI-Informationsmodell um einen Objektkatalog, der speziell auf die Belange des Managements von Telekommunikationsnetzen abgestimmt ist. Die Konzepte und Prinzipien der Informationsmodellierung werden dabei vollständig aus dem OSI-Informationsmodell übernommen; dies gilt analog auch für das **Kommunikationsmodell** von ITU-TMN.

Das TMN Referenzmodell [ITU M.3010] verfeinert mit der Spezifikation einer funktional orientierten TMN-Architektur das **OSI-Organisationsmodell**. Die TMN-Architektur besteht aus Funktionsblöcken, die über Referenzpunkte miteinander verbunden sind. Dabei werden insgesamt sechs allgemeine Funktionsblöcke (OSF, WSF, NEF, DCF, MF, QAF) und fünf Referenzpunkte (f, g, m, q, x) identifiziert sowie deren Aufgaben beschrieben. Von den genannten Referenzpunkten ist für das interorganisationale Dienstmanagement lediglich der **x-Referenzpunkt** relevant, der zwischen zwei TMN-Systemen anzusiedeln ist und dabei die Funktionsblöcke OSF in den verschiedenen TMN-Systemen miteinander verbindet.

Eine weitere interessante Quelle für die Fragestellung des interorganisationalen Dienstmanagements sind die Erweiterungen und Verfeinerungen, die ITU-TMN für das **Funktionsmodell** vorgenommen hat. In diesem Zusammenhang sind die Dokumente M.3200 und M.3400 relevant:

**ITU-T Recommendation M.3200 [ITU M.3200]:** “TMN Management Services and Telecommunications Managed Areas: Overview” gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete (**Telecommunications Managed Areas**), für die **TMN Management Services** spezifiziert werden sollen. Als Anwendungsgebiete werden dabei u.a. leitungs- und paketvermittelte Netze, Fest- und Mobilfunknetze, Management- und Transportnetze (z.B. N-ISDN, B-

ISDN, IMT-2000, IN, TMN) genannt. Insgesamt werden elf TMN Management Services identifiziert: *Customer Administration, Network Provisioning Management, Work Force Management, Tariff, Charging and Accounting Management, Quality Of Service and Network Performance Management, Traffic Measurements and Analysis Administration, Traffic Management, Routing and Digit Analysis Administration, Maintenance Management, Security Management* und *Logistics Management*. Für fast alle der genannten TMN Management Services gibt M.3200 eine kurze, informelle Beschreibung der Aufgaben, die dafür typischerweise anfallen können. Eine detailliertere Ausführung dieser Aufgaben wird nicht vorgenommen. Im weiteren Verlauf von M.3200 wird in einer Matrix festgelegt, welche der TMN Management Services für welches Anwendungsgebiet relevant sind, wobei diese Matrix (bis auf einzelne Ausnahmen) fast vollständig gefüllt ist. Für jeden der Einträge in der Matrix sollte nun ein eigenes Dokument die Spezifikation der entsprechenden TMN Management Function für den dazugehörigen Anwendungsbereich vornehmen, davon sind aber lediglich drei (von 125) Dokumenten ausgeprägt.

**ITU-T Recommendation M.3400 [ITU M.3400]:** “TMN Management Functions” identifiziert Managementfunktionen, mit denen die genannten TMN Management Services realisiert werden können sollen. Aufgrund der großen Menge werden die Managementfunktionen in einer dreistufigen Hierarchie strukturiert: Die eigentlichen **TMN Management Functions** werden in sog. **TMN Management Function Sets** (insgesamt 269) zusammengefasst, die wiederum in **TMN Management Function Set Groups** (insgesamt 22) gruppiert werden und schließlich nach den fünf funktionalen Bereichen des OSI-Funktionsmodells strukturiert werden. Eine Beschreibung der TMN Management Function Sets ist an dieser Stelle nicht zielführend, da in M.3400 abgesehen von einer namentlichen Nennung der jeweiligen Funktion kaum auf die Funktionalität eingegangen wird. Abgesehen davon zeigt eine Analyse der einzelnen TMN Management Function Sets, dass ein Großteil der Funktionen sich ausschließlich mit Aufgaben des intraorganisationalen Managements beschäftigt. Im Anhang des Dokuments finden sich beispielhafte Szenarien, mit denen illustriert wird, wie die identifizierten TMN Management Functions sinnvoll kombiniert werden können, um eine konkrete Aufgabe (z.B. die Aktivierung eines Dienstes oder die Bereitstellung von Kapazitäten für neue bzw. bestehende Dienste) zu lösen.

## Bewertung

ITU-TMN wird allgemein als die zeitgemäße Fortführung des OSI-Managements angesehen. Dabei werden die Konzepte des OSI-Managements übernommen und an die spezifischen Bedürfnisse des Telekommunikationsmanagements angepasst und erweitert. Aus Sicht des interorganisationalen Dienstmanagements lassen sich allerdings aus dem erweiterten und verfeinerten Organisations- und Funktionsmodell nicht sehr viel Impulse ableiten: Dies liegt in allererster Linie daran, dass ITU-TMN sich fast ausschließlich den Aufgaben des intraorganisationalen Managements widmet und keine Konzepte für die Modellierung von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements vorsieht. Die Existenz und Notwendigkeit eines interorganisationalen Dienstmanagements wird zwar erkannt und mit dem x-Referenzpunkt benannt; es

fehlt aber eine weitergehende Betrachtung und Vertiefung dieses Referenzpunktes. Auch die Verfeinerung des Funktionsmodells bringt für das interorganisationale Dienstmanagement keine wesentlichen Erkenntnisse, da die (zugegebenermaßen umfangreiche) Sammlung an TMN Managementdiensten und TMN Managementfunktionen in erster Linie intraorganisationale Managementaspekte betreffen; diese sind im Endeffekt aber sehr unverbindlich und wenig konkret. Nachdem darüber hinaus keine Methodik für die Entwicklung dieser TMN Managementdienste und -funktionen angegeben wird, fehlen auch Ansätze, um aus den TMN Managementdiensten Interaktionsklassen oder Interaktionen abzuleiten. Die Modellierung von Managementinformationen erfolgt unter Nutzung von GDMO; die in M.3100 spezifizierten Managed Object Classes (MOCs) beschränken sich auf die Modellierung von Netz-Ressourcen, die für das intraorganisationale Management erforderlich sind.

#### 3.1.2 ITU-CNM

Die ITU-T beschäftigt sich im Rahmen der Standards X.160 bis X.163 mit Konzepten für das interorganisationale Dienstmanagement. ITU-T führt dafür den Begriff des “Customer Network Managements” (CNM) ein, um damit die Interaktionen zu beschreiben, die im Rahmen der Dienstnutzung zwischen einem “Kunden” und einem “Service Provider” benötigt werden. Dabei werden ausschließlich Dienste betrachtet, die durch öffentliche Netze (“Public Data Networks”, PDN) bereitgestellt werden. X.160 schafft das architekturelle Rahmenwerk und bedient sich dabei der Konzepte von ITU-TMN. Auch hier gibt es eine funktionale Architektur und Referenzpunkte sowie in X.161 eine Reihe von Managementdiensten für CNM, die an der Schnittstelle zwischen Kunde und Service Provider bereitgestellt werden können. Für den Fall, dass ITU-CNM in einer TMN-Umgebung eingesetzt wird, kann ITU-CNM eine Spezialisierung des x-Referenzpunktes angesehen werden. X.162 und X.163 stellen konkrete Ausprägungen dieser CNM-Dienste für X.25 Netze dar, wobei unterschiedliche Kommunikationsprotokollsuiten (CMIP bei X.162 bzw. EDI bei X.163) Verwendung finden. Auf diese vier Standards wird nun detaillierter eingegangen:

**ITU-T Recommendation X.160 [ITU-T X.160]:** Die “Architecture for Customer Network Management Service for Public Data Networks” beschreibt ein architekturelles Rahmenwerk für einen Managementdienst zwischen Kunde und Service Provider. Dieser Dienst stellt dem Kunden geeignete Managementfunktionen und Managementinformationen bereit, um somit eine effektive und effiziente Interaktion auf elektronischer Basis zwischen Kunde und Service Provider zu ermöglichen. Der Managementdienst ermöglicht somit für allgemeine Netzdienste den Zugriff auf, und in manchen Fällen auch die Manipulation von Managementinformationen. Dadurch kann der Kunde indirekt die Ressourcen, die für die Erbringung dieser Netzdienste benötigt werden, überwachen und in eingeschränktem Maße auch kontrollieren. Das Rahmenwerk stützt sich stark auf die Konzepte von ITU-TMN (siehe Abschnitt 3.1.1) ab und definiert dementsprechend eine funktionale und eine physische CNM-Architektur. Die funktionale CNM-Architektur (siehe Abbildung 3.1) besteht aus den drei Funktionsblöcken **Customer’s Management Function Block**, **CNM Function Block**

und dem **Network Management Function Block**. Die letzten beiden Funktionsblöcke sind beim Service Provider anzusiedeln, der Customer's Management Function Block ist beim Kunden anzusiedeln. Customer's Management Function Block und CNM Function Block interagieren über den **CNM Reference Point**. Der CNM Function Block besteht aus mehreren funktionalen Komponenten, namentlich **CNM Information, Access Control, CNM-Application** und **Mapping**. CNM Information stellt die Kundensicht auf die Netzdienste bereit, Access Control enthält Mechanismen zur Zugangsbeschränkung, CNM Application implementiert die eigentlichen CNM-Dienste (siehe X.161), die über den CNM Reference Point bereitgestellt werden, und Mapping wird benötigt, um eine Abbildung zwischen der kundenorientierten Sichtweise auf den Netzdienst und die durch die **Network Management Function** bereitgestellten Netzmanagementinformation zu schaffen. Dieses Mapping ist allerdings, wie auch der Referenzpunkt zwischen dem CNM Function Block und dem Network Management Function Block, nicht mehr Bestandteil der CNM-Architektur. Auch eine genauere Spezifikation der einzelnen Funktionsblöcke ist nicht Gegenstand dieses Rahmenwerks ("Local Matter").

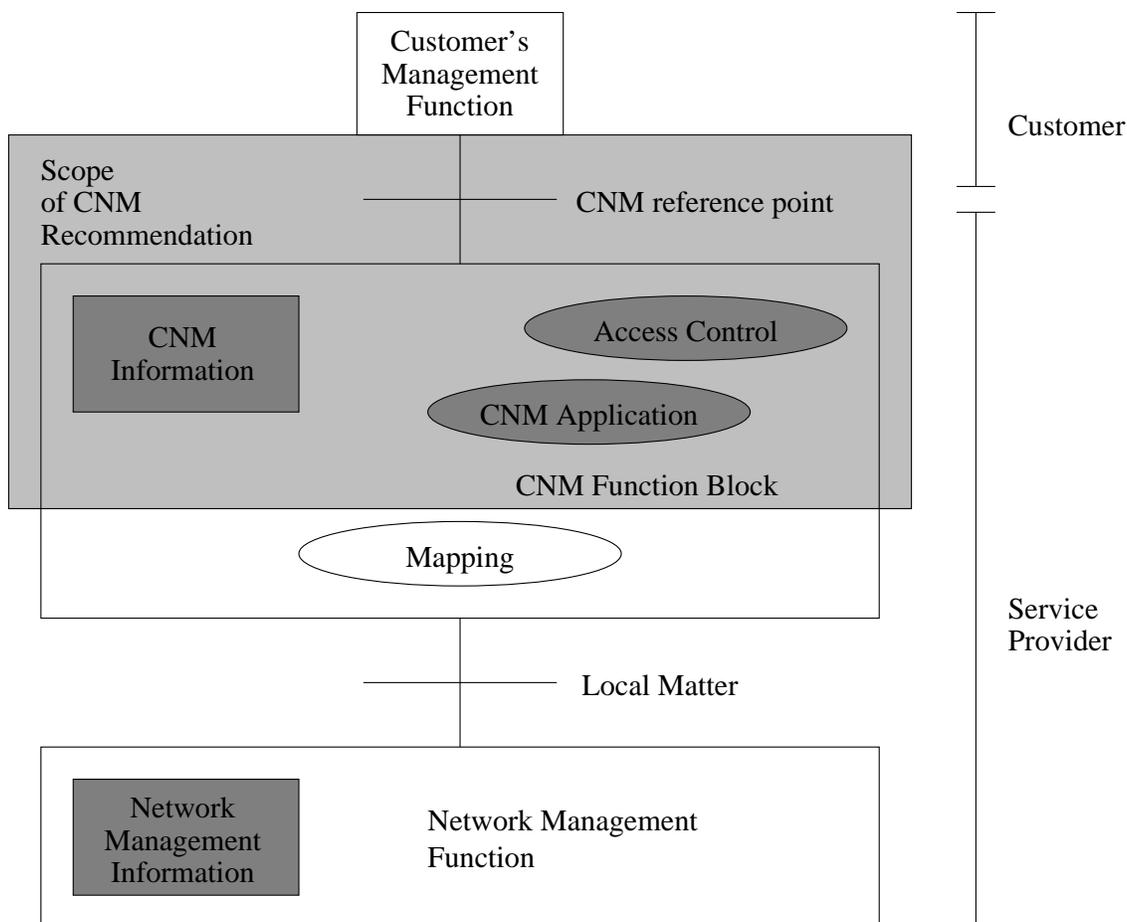


Abbildung 3.1: ITU-CNMF Functional Architecture (aus [ITU-T X.160])

Die physische CNM-Architektur identifiziert zwei Interfaces (d.h. Protokollstacks) als mögliche Ausprägungen<sup>1</sup> des CNM Reference Points: Das *CNMc* Interface ist insbesondere bei Echtzeitanforderungen an die Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider (z.B. interaktives Fehlermanagement oder Echtzeit-Monitoring) geeignet und basiert auf dem Managementprotokoll CMIP. Das *CNMe* Interface kann angewendet werden, wenn der Schwerpunkt der Interaktionen im Bereich der Vertragsabwicklung liegt. *CNMe* basiert auf EDI (Electronic Data Interchange) [ITU-T F.435] und MHS [ITU X.400], d.h. die Managementinformationen werden durch EDI Messages, deren syntaktisches Format ebenfalls in [ITU-T F.435] beschrieben ist, über ein store-and-forward System (z.B. auf Basis von E-Mails) ausgetauscht.

**ITU-T Recommendation X.161 [ITU-T X.161]:** “Definition of Customer Network Management Services for Public Data Networks” definiert eine Reihe von Managementdiensten für CNM, die an der Schnittstelle zwischen Kunde und Service Provider bereitgestellt werden können. X.161 ist somit die Detaillierung des in X.160 eingeführten CNM Reference Points. Die einzelnen Managementdienste können beispielsweise über geeignete OSI Systems Management Functions erbracht werden. Dementsprechend werden die Managementdienste für CNM anhand der Funktionsbereiche des OSI Managements (Systems Management Functional Areas, SMFAs) strukturiert:

- **Fault Management:** Die Managementdienste für das Fault Management in CNM basieren im wesentlichen auf der OSI Trouble Management Function [ITU-T X.790]. Mit Hilfe des *CNM Trouble Report Service* können Kunden Probleme in Form von sog. Trouble Reports melden sowie historische Trouble Reports mit dem *CNM Fault History Service* abfragen. Darüber hinaus kann der Service Provider mit Hilfe des *CNM Alarm Notification Service* betroffenen Kunden Informationen über Probleme zukommen lassen. Als weitere CNM-Dienste werden *CNM Loop set up Service*, *CNM Test Host Service* und *CNM Protocol Monitoring Service* identifiziert, ohne diese weiter zu erläutern.
- **Configuration Management:** Die Managementdienste für CNM aus dem Bereich des Konfigurationsmanagements umfassen einen *CNM Configuration Inquiry Service*, mit dem der Kunde Informationen über zuständige Ansprechpartner (z.B. Name, Telefon, Vertragsnummer usw.) erfragen kann, ein *CNM Inventory Inquiry Service*, mit dem analog Informationen über dedizierte Kundengeräte abgefragt werden können, ein *CNM Reconfiguration Service*, der dem Kunden die Möglichkeit gibt, konfigurierbare Parameter des Netzdienstes zu modifizieren sowie ein *CNM Ordering Service*, mit dem ein Kunde Aufträge für das Schalten von Bandbreite geben und verwalten kann. Die letzten beiden Dienste können dabei direkt oder erst nach einer Überprüfung durch den Service Provider wirksam werden.
- **Accounting Management:** Im Rahmen des Accounting Managements für CNM können mit dem *CNM Periodic Billing Service* dem Kunden Abrechnungsinformationen

---

<sup>1</sup>Weitere Interfaces (z.B. Lightweight Interfaces, short stacks) werden nicht ausgeschlossen.

sowie die Möglichkeiten der Analyse und Weiterverarbeitung (z.B. Reportgenerierung) dieser Informationen geboten werden. Weiterhin werden *CNM Detailed Accounting Service*, *CNM Quota Control Service* und *CNM Real-time Charging Information Service* aufgelistet, ohne diese Dienste weiter auszuführen.

- **Performance Management:** Das Performance Management bietet mit dem *CNM Traffic Information Service* dem Kunden die Möglichkeit, die Erfassung von statistischen Daten über die individuellen Verkehrsflüsse zu steuern und abzufragen. Der *CNM Network Statistics Service* ermöglicht dem Kunden, verdichtete und vorverarbeitete statistische Daten über das Netz abzufragen. Der *CNM Quality of Service Information Service* wird nicht weiter ausgeführt.
- **Security Management:** Hier werden die CNM-Dienste *CNM Password Change Service* und *CNM Access Rights Definition* genannt, ohne weiter darauf einzugehen.
- **CNM Supporting Services:** Als einziger CNM Supporting Service wird der *CNM Service Request Service* genannt. In vielen Fällen ist die direkte Manipulation von Netzressourcen durch den Kunden nicht möglich oder nicht gewünscht. Mit dem *CNM Service Request Service* kann ein Kunde die Durchführung einer konkreten Tätigkeit (z.B. Umkonfiguration) beantragen. Im weiteren Verlauf sollen Details und Einzelheiten dieser Tätigkeit ebenfalls über diesen Dienst abgehandelt werden. Darauf wird aber nicht weiter eingegangen.

Eine Abbildung der genannten CNM-Dienste auf relevante Funktionen des OSI Systems Management erfolgt nur sehr oberflächlich: Für das Fehlermanagement wird auf die OSI Trouble Management Function [ITU-T X.790] verwiesen, für das Configuration- und Performance Management auf die OSI Object Management Function [ISO 10164-1/1] und die OSI State Management Function [ISO 10164-2]. Andere OSI Management Funktionen werden nicht genannt.

**ITU-T Recommendation X.162 [ITU-T X.162]:** “Definition of Management Information for Customer Network Management Service for Public Data Networks to be used with the CNMc Interface” legt fest, welche Managementinformationen für die in X.161 definierten CNM-Dienste zwischen Kunde und Service Provider für den X.25 Dienst ausgetauscht werden können. Dazu werden in Einklang mit dem Informationsmodell des ISO-OSI Managements [ISO 10165] entsprechende Managed Object Classes, Name Bindings, Packages, Actions, Attributes und Notifications für X.25 definiert.

**ITU-T Recommendation X.163 [ITU-T X.163]:** Das Dokument “Definition of Management Information for Customer Network Management Service for Public Data Networks to be used with the CNMe Interface” definiert (in Analogie zu X.162) Managementinformationen für die in X.161 definierten CNM-Dienste zwischen Kunde und Service Provider für den X.25 Dienst ausgetauscht werden können. *CNMe* basiert auf EDI, als Syntax finden dabei “EDI Messages” Verwendung. Die Definitionen der Managementinformationen als EDI Messages in X.163 beschränkt sich allerdings auf den *CNM Service Request Service* und den *CNM Configuration Inquiry Service*.

## Bewertung

Die CNM-Architektur von ITU-T basiert auf den Konzepten von ITU-TMN und erweitert diese um Aspekte des interorganisationalen Managements. In der entwickelten funktionalen CNM-Architektur (siehe Abbildung 3.1) erfolgt der Austausch von relevanten Managementinformationen zwischen Funktionsblöcken, die über einen CNM-Referenzpunkt miteinander verbunden sind. An diesem CNM-Referenzpunkt werden unterschiedliche Managementdienste (“CNM-Dienste”) bereitgestellt, die anhand der fünf Funktionsbereiche des OSI Managements klassifiziert und auf entsprechende OSI Systems Management Functions abgebildet werden sollen. Für die einzelnen CNM-Dienste werden darüber hinaus Managementinformationen in zwei unterschiedlichen Syntaxen (GDMO, EDI Messages) spezifiziert, um den unterschiedlichen physischen Ausprägungen des CNM-Referenzpunktes Rechnung zu tragen.

Diese grundsätzliche Vorgehensweise ist sehr positiv zu sehen, doch weist dieser Ansatz aus Sicht des interorganisationalen Dienstmanagement einige Unzulänglichkeiten auf: Zunächst muss festgestellt werden, dass der Begriff des Dienstes in ITU-CNM nicht im Sinne des Dienstbegriffes dieser Arbeit (siehe Abschnitt 2.1.1) zu sehen ist, sondern im Sinne des OSI-Dienstbegriffes, also als Aufrufchnittstelle zwischen Funktionseinheiten, die im selben OSI-System angesiedelt sind. Wie der Name “Customer **Network** Management” weiterhin andeutet, ist dieser Ansatz in der TMN-Pyramide auf dem Network Layer anzusiedeln; er beschränkt sich also auf die Betrachtung der Details und Eigenschaften von Ressourcen in öffentlichen Datennetzen (insbesondere Komponenten und logische Transportverbindungen zwischen Komponenten), ohne auf die Dienste einzugehen, die ein Kunde nutzen kann (z.B. ein VPN), und die durch diese Ressourcen geeignet bereitgestellt werden. Damit hat ITU-CNM den bereits motivierten Wandel vom Netz- und Systemmanagement zum Dienstmanagement noch nicht vollzogen. Dies manifestiert sich auch in der rein funktional orientierten Betrachtung der Problematik: Es fehlt die Einbettung der funktionalen Bausteine in die Aufbau- und Ablauforganisation der beteiligten Organisationen. Obwohl in Abbildung 3.1 die Rollen eines Kunden und Service Providers erkennbar sind, werden diese Rollen im weiteren Verlauf nicht weiter berücksichtigt. Somit bietet die funktionale CNM-Architektur abgesehen von der Identifikation der Rollen “Customer” and “Service Provider” keine weiteren Modellierungshilfen für Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements; die wesentlichen Anforderungen an die Modellbildung, insbesondere die Trennung von Rollen, Diensten und Organisationen werden durch diesen Ansatz nicht erfüllt.

Die Herleitung der einzelnen CNM-Dienste, die über den CNM-Referenzpunkt angeboten werden, erfolgt anhand der funktionalen Bereiche des OSI-Managements. Diese Vorgehensweise ist auf der Ebene des Netz- und Systemmanagements schlüssig; für die Betrachtung von Diensten im Sinne dieser Arbeit fehlen allerdings wesentliche Aspekte, z.B. die Überwachung der individuellen Dienstgüterevereinbarungen (SLAs) und die damit verbundenen Eskalationsmechanismen. Die identifizierten CNM-Dienste sind zwar sehr hilfreich, für die Anforderungen an die Inhalte des interorganisationalen Dienstmanagements sind aber noch zusätzliche Managementdienste nötig (siehe die Anforderungen in Abschnitt 2.3.2), die aus einer dienstorientierten Betrachtung abgeleitet werden müssen. Im Zusammenhang mit der Identifikation der CNM-Dienste ist auch

unklar, welche Existenzberechtigung die CNM Supporting Services haben. Der einzige spezifizierte Dienst dieser Kategorie, der *CNM Service Request Service*, kann problemlos durch den *CNM Ordering Service* erbracht werden, wie auch X.161 selbst feststellt: Die funktionale Beschreibung in X.161 lässt keinen fundamentalen Unterschied erkennen, und in beiden Fällen ist explizit die Möglichkeit vorgesehen, vor einer direkten Ausführung eine Prüfung durch den Service Provider vorzunehmen. Weiterhin werden die identifizierten CNM-Dienste nicht konsequent auf die OSI Management Functions abgebildet. Dies geschieht nur für das Fehlermanagement. Für alle anderen Funktionsbereiche wird nicht oder nur ganz allgemein auf einzelne OSI Management Functions verwiesen. Es bleibt also offen, durch welche Managementfunktionen diese CNM-Dienste letztlich erbracht werden können.

Ein weiteres Problem von ITU-CNM ist die Tatsache, dass ein Großteil der CNM-Dienste lediglich identifiziert wurde, ohne im weiteren genauer darauf einzugehen. Oftmals fehlt also nicht nur die Abbildung der CNM-Dienste auf die OSI Management Functions, sondern bereits die informelle Beschreibung der Funktionalität des entsprechenden CNM-Dienstes (“For Further Study”). Es bleibt dem Leser überlassen, die mögliche Funktionalität aus dem Namen des CNM-Dienstes abzuleiten; auch die in X.162 und X.163 vorgenommene Informationsmodellierung gibt hier keine weiteren Hilfestellungen. Weiterhin muss angemerkt werden, dass die in X.162 und X.163 vorgenommenen Informationsmodellierungen zu stark auf die Spezifika und Eigenschaften einer konkreten Technologie, nämlich X.25 fokussieren: Typisch sind X.25 spezifische MOCs, wie z.B. “x25TerminationPoint”, um den Endpunkt einer X.25 Datenleitung zu beschreiben. Um die Spezifikationen für andere Technologien wieder verwenden zu können, wäre eine allgemeinere Betrachtung und eine Abstraktion von den technischen Details notwendig. Nachdem diese Abstraktion nicht vorgenommen wird, ist die Anwendbarkeit der Spezifikationen auf X.25 Netze beschränkt; für andere Technologien müssen neue Spezifikationen erstellt werden. Die Informationsmodellierung erfolgt unter Verwendung von GDMO bzw. EDI; damit ist die Anwendbarkeit dieser Objektmodelle zunächst beschränkt auf Umgebungen, in denen diese Modellierungssprachen Verwendung finden. Eine Abbildbarkeit in andere Beschreibungssprachen ist zwar grundsätzlich möglich; im Einzelfall ist diese Konvertierung aufgrund der unterschiedlichen Mächtigkeiten aber verlustbehaftet.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Konzepte hinter ITU-CNM sehr interessant sind; nachdem ein Dienstbegriff im Sinne dieser Arbeit nicht gegeben ist, und ITU-CNM sehr stark auf das Netz- und Systemmanagement fokussiert, sind diese Arbeiten nicht direkt auf ein allgemeines interorganisationales Dienstmanagement übertragbar. Zudem wurde die Detaillierung der eingeführten Konzepte nicht konsequent durchgeführt, sondern nur sehr halbherzig und oberflächlich angegangen. So ist ITU-CNM in weiten Teilen noch völlig unspezifiziert (insbesondere die einzelnen CNM-Dienste), und die vorgenommenen Informationsmodellierungen abstrahieren nicht stark genug von den Charakteristika konkreter Netztechnologien. Dem ITU-CNM Ansatz fehlt somit trotz aller guten Aspekte der nötige Detaillierungsgrad und die erforderliche Reife.

### 3.1.3 TeleManagement Forum

Das TeleManagement Forum (TMF) ist eine non-profit Organisation, die aus dem Network Management Forum (NMF) hervorgegangen ist. Das NMF wurde im Jahre 1990 gegründet und bestand in erster Linie aus Herstellern und Vertretern der nationalen Telekommunikationsunternehmen. Ziel des NMF war u.a. die Interoperabilität von "Operational Support Systems" (OSS) zu fördern, das sind Managementsysteme, die für den Betrieb und das Management von Transportnetzen im Telekommunikationsumfeld zum Einsatz kommen. Die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit des NMF sind in den sog. OMNIPoints [NMF 93] dokumentiert, wo hersteller- und architekturübergreifende Konzepte und Entwicklungsstrategien in Richtung eines offenen Managements und interoperable OSS entwickelt wurden. Durch die in Kapitel 1 angesprochenen Entwicklungen stellten sich eine Reihe von neuen Anforderungen an das NMF. In Rahmen einer strategischen Neuausrichtung wurde der Name in "TeleManagement Forum" (TMF) geändert und der Teilnehmerkreis um Vertreter aus dem Datenkommunikationsbereich erweitert. Inhaltlich schreibt TMF weitestgehend die Arbeiten und Konzepte von NMF fort und erweitert mit der Öffnung in Richtung Datendienste den Anwendungsbereich der Arbeiten auf allgemeine Kommunikationsdienste. Der Schwerpunkt der Betrachtungen liegt dabei auf der Identifikation der Abhängigkeiten des Managements zu den Geschäftsprozessen des Service Providers: In [TMF PLAN] ist die Vision des TMF "to enable Communications Service providers and their supply chain to implement low cost, highly automated business processes". Um diesem Anspruch gerecht zu werden, ist das Ziel des TMF die Bereitstellung eines allgemeinen Rahmenwerks, das es den Service Providern ermöglicht, automatisierte Geschäftsprozesse zu installieren, Dienste über Organisationsketten hinweg zu managen und die Verwendung und Interoperabilität von kommerziellen OSS zu unterstützen und zu fördern.

Der grundlegende Ansatz für das Vorgehen des TeleManagement Forums ruht auf vier Säulen: Im Rahmen der **Telecom Operations Map (TOM)** wird ein prozessorientiertes Rahmenwerk geschaffen, das als allgemeines Geschäftsmodell für Service Providers dienen soll. In der **Central Information Facility (CIF)** werden die erstellten Informationsmodellierungen und Objektmodelle in einem Information Repository zusammengetragen. Die **Technology Integration Map** formuliert Anforderungen und Empfehlungen an "Off-The-Shelf" (OTS) Produkte, um sie in bestehende OSS zu integrieren bzw. mit ihnen interoperabel zu sein. Durch **Catalyst Projekte** schließlich soll die Tragfähigkeit der erarbeiteten Konzepte gezeigt werden.

Für die Problematik des interorganisationalen Dienstmanagements sind vor allem die in der TOM entwickelten Konzepte sowie die in der CIF zusammengefassten konkreten Informationsmodelle relevant. Aus diesem Grund werden diese beiden Säulen genauer untersucht und auf ihre Brauchbarkeit bewertet.

#### Telecom Operations Map (TOM)

Die Arbeiten an der konzeptionellen Säule des TMF schlagen sich vor allem im gleichnamigen Dokument **Telecom Operations Map (GB910)** [TMF TOM 99] nieder. Die Telecom Operations Map ist im wesentlichen der Nachfolger des "Service Management Business Process Models",

das noch durch das “Service Management Automation and Reengineering Teams” (SMART) der NMF erstellt wurde. Dabei wurden die wesentlichen Begriffe und Konzepte unverändert übernommen: TOM basiert auf dem TMN Modell der hierarchischen Schichtung von Managementebenen und definiert ein “Business Relationship Reference Model”. Dieses Organisationsmodell (im Sinne einer Managementarchitektur) identifiziert die Rollen *Kunde*, *Service Provider*, *Supplier*, *Other Providers/Operators*, und *Third Party Application Vendors* sowie Schnittstellen zwischen den Rollen *Kunde* und *Service Provider*, zwischen *Service Provider* und *Other Providers/Operators*, und zwischen *Service Providern* und *Suppliers* (siehe Abbildung 3.2). Abgesehen von der Existenz dieser Rollen und Schnittstellen wird nicht weiter auf dieses Business Reference Model eingegangen. Ebenso bleibt die Rolle der *Third Party Application Vendors* und deren Schnittstelle zu anderen Rollen unklar, wie auch die Darstellung, dass die genannten Schnittstellen nur bei der Rolle des *Service Providers* ausgeprägt sind.

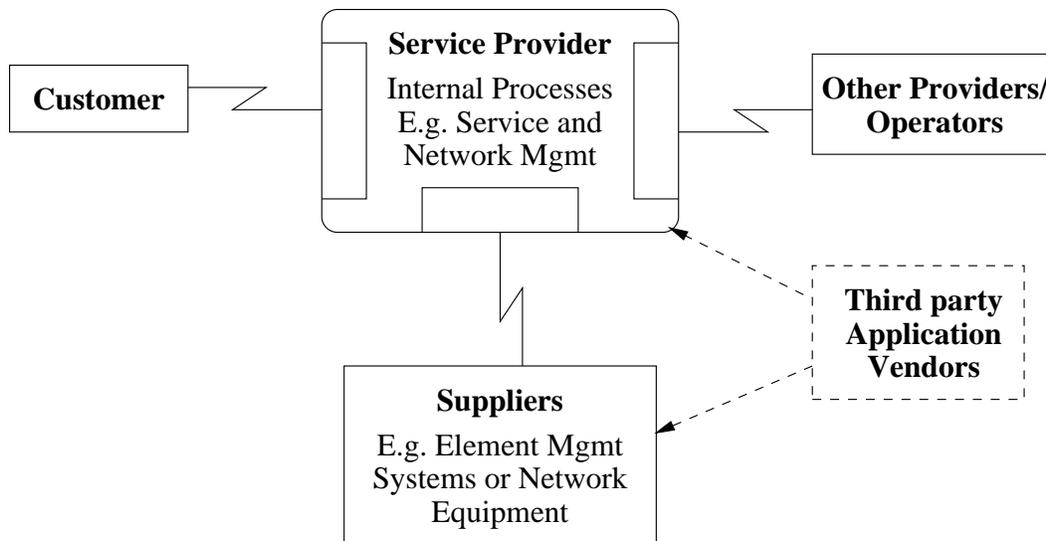
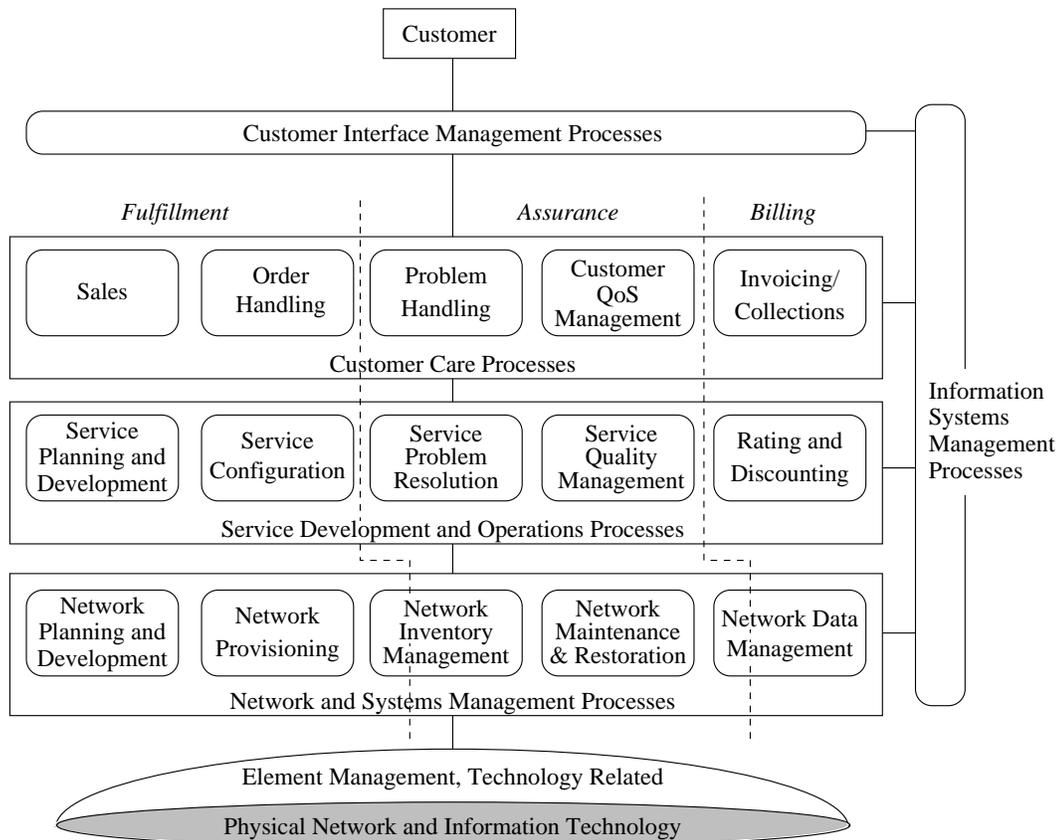


Abbildung 3.2: TMF Business Relationship Model (aus [TMF TOM 99])

Ohne also weiter auf dieses Business Relationship Model einzugehen, wird im Anschluss daran sofort auf die Rolle des *Service Providers* fokussiert und dafür ein statisches “Business Process Model” vorgestellt (siehe Abbildung 3.3). Dieses statische Modell identifiziert eine Reihe von internen, operativen Prozessen eines Service Providers, ohne dabei weiter auf die Gewinnungsmethodik der einzelnen Prozesse einzugehen. Die identifizierten operativen Prozesse werden, in Anlehnung an die TMN-Pyramide, hierarchisch auf unterschiedlichen Managementebenen angesiedelt und im weiteren Verlauf des Dokuments erläutert:

- **Network- und Systems Management Processes:** Die Prozesse auf der Ebene des Netz- und Systemmanagements haben dafür Sorge zu tragen, dass die Netzinfrastruktur die Bereitstellung von Ende-zu-Ende Diensten ermöglicht. Als Bindeglied zwischen dem Element Management Layer und dem Service Layer hat die Netzmanagementebene als Aufgaben vor allem die Integration, Korrelation, Aufbereitung und Verdichtung von Managementin-



**Abbildung 3.3:** TMF Business Process Model (aus [TMF TOM 99])

formationen für den Service Layer. TOM nennt dafür folgende Prozesse: *Network Planning and Development*, *Network Provisioning*, *Network Inventory Management*, *Network Maintenance and Restoration* und *Network Data Management*.

- **Service Development and Operations Processes:** Diese Prozesse fokussieren auf typische interne Aufgaben eines Service Providers, um Dienste (im Gegensatz zu Netzen und Netzelementen) zu entwickeln und zu managen. Die einzelnen Prozesse sind *Service Planning and Development*, *Service Configuration*, *Service Problem Resolution*, *Service Quality Management* und *Rating and Discounting*.
- **Customer Care Processes:** Die damit verbundenen Prozesse benötigen direkte Interaktion mit den Endkunden, um Netzdienste bereitzustellen, zu managen und abzurechnen, wobei als Endkunde der eigentliche Verbraucher des Kommunikationsdienstes verstanden wird. Hierzu zählen die Prozesse *Sales*, *Order Handling*, *Problem Handling*, *Customer QoS Management* und *Invoicing/Collections*.
- **Customer Interface Management Processes:** Diese Prozesse können eigenständig sein oder durch die identifizierten Customer Care Prozesse wahrgenommen werden, um einen

schnellen Kontakt mit dem Endkunden herstellen zu können. Abgesehen von dieser knappen Feststellung wird nicht weiter auf diese Prozesse eingegangen.

- **Information Systems Management Processes:** Obwohl diese Prozesse in Abbildung 3.3 explizit abgebildet sind, wird auf sie ebenfalls nicht weiter eingegangen.

Für jeden der genannten operativen Prozesse gibt die TOM einen Überblick über die Inhalte und Aufgaben; weiterhin werden mit Hilfe von Input/Output Modellen die Interaktionen eines Prozesses mit anderen Prozessen verdeutlicht. Um zusätzlich dynamische Aspekte der TOM zu verdeutlichen, werden die Prozesse orthogonal klassifiziert in die sog. “High Level Processes” **Fulfillment, Assurance** und **Billing** (siehe auch Abbildung 3.3). Für jeden dieser drei High-Level Prozesse werden beispielhaft mögliche Interaktionen und Abhängigkeiten innerhalb dieser High-Level Prozesse erläutert.

### Central Information Facility (CIF)

Das zweite relevante Standbein des TMF ist die Central Information Facility. Es existieren allerdings keine eigenständigen, öffentlich zugänglichen Dokumente über CIF. In [TMF TOM 99] wird unter dem Begriff CIF lediglich eine lose Sammlung von Informationsmodellen (**sog. Business Agreements, Information Agreements** und **Technical Specifications**) verstanden, die “protokollunabhängige Begriffe und gängige grafische Modellierungstechniken verwenden”. Business Agreements beschränken sich auf die Identifikation und Beschreibung von relevanten Szenarien des Business Reference Models (siehe Abbildung 3.2), aus denen Anforderungen an die Prozesse und damit verbundenen Workflows abgeleitet werden. Idealerweise gibt es zu jedem dieser Business Agreements ein korrespondierendes **Information Agreement**, die die in den Business Agreements spezifizierten Anforderungen konkretisieren und durch technische Schnittstellen (Interfaces) und Objektmodelle formalisieren. **Technical Specifications** schließlich bieten technische Programmierschnittstellen (APIs). Für die weiteren Betrachtungen sind vor allem die Business Agreements und Information Agreements von Interesse:

#### **Customer To Service Provider Trouble Administration Business Agreement (NMF501):**

NMF501 [NMF 501] ist an der Schnittstelle zwischen dem *Endkunden* und einem *Service Provider* anzusiedeln. Das Business Agreement identifiziert dabei gängige Szenarien des Fehlermanagements, die Interaktionen zwischen dem Endkunden und Service Provider erfordern. Dazu zählen beispielsweise die Eingabe von Fehlermeldungen durch den Endkunden, aber auch Mitteilungen des Service Providers an die Endkunden. Der für die Fehlerbearbeitung dieser Szenarien benötigte Workflow innerhalb eines Service Providers wird dabei informell anhand eines Flussdiagramms dargestellt; der Austausch von Informationen erfolgt über sog. Trouble Reports, deren mögliche Zustände und Zustandsänderungen in einem Zustandsübergangendiagramm festgehalten werden. Weiterhin werden in NMF501 eine Reihe von technischen Anforderungen formuliert, die durch ein vom Service Provider betriebenes System erfüllt werden müssen, um die beschriebenen Funktionalitäten für die

Endkunden bereitstellen zu können. Dabei handelt es sich in erster Linie um interne Anforderungen für einen Service Provider, die beispielsweise durch ein Trouble-Ticket System implementiert werden müssen, z.B. Sicherheitsanforderungen und Zugangsmöglichkeiten.

**Peer-to-Peer Service Configuration Business Agreement (NMF502):** NMF502 [NMF 502] ist an der Schnittstelle zwischen der Rolle eines *Service Providers* und der Rolle eines *Other Providers/Operators* anzusiedeln. Es beschäftigt sich mit der Konfiguration von Bandbreitendiensten für Kommunikationsdienste zwischen diesen beiden Rollen, wobei sich die Betrachtungen auf Bandbreitendienste für die ATM-Technologie (also typischerweise ATM-PVCs) beschränken. Weiterhin wird vorausgesetzt, dass bereits zu einem vorherigen Zeitpunkt vertragliche Vereinbarungen über die Bereitstellung und Nutzung dieser Bandbreitendienste getroffen wurden (siehe dazu NMF504). NMF502 identifiziert unterschiedliche Szenarien, wobei auch mehrere Service Provider kaskadiert von Konfigurationsmaßnahmen betroffen sein können. Für diese Szenarien werden exemplarische Workflows entwickelt, wobei die organisationsübergreifenden Aspekte der sich daraus resultierenden Organisationsketten explizit außer Betracht bleiben. Abschließend werden einige allgemeine technische Sicherheitsanforderungen an ein System abgeleitet, das diese Workflows innerhalb eines Service Providers implementieren muss.

**Service Provider To Customer Performance Reporting Business Agreement (NMF503):** Dieses Dokument [NMF 503] ist wiederum an der Schnittstelle zwischen *Endkunde* und *Service Provider* anzusiedeln und beschäftigt sich mit dem Austausch von Managementinformationen, die im Zusammenhang mit Dienstvereinbarungen und der Weitergabe von Dienstgütewerten durch den Service Provider an den Kunden notwendig sind. Im vorgestellten Szenario ist dabei vorgesehen, dass unterschiedliche Endkunden unterschiedliche SLAs vereinbart haben; es wird aber nicht darauf eingegangen, wie innerhalb eines Service Providers diese unterschiedlichen SLAs behandelt werden. Die relevanten Managementinformationen werden in Form eines Reports bereitgestellt, ohne weitergehend auf die Inhalte dieses Reports einzugehen. Dafür werden in NMF503 unterschiedliche Möglichkeiten identifiziert, wie diese Reports ausgetauscht werden können (z.B. Push/Pull, per Mail). Die Betrachtungen beschränken sich also im Wesentlichen auf unterschiedliche Ausprägungen der Kommunikationsformen zwischen Endkunde und Service Provider. Auch hier werden wieder eine Reihe von allgemeinen und oberflächlichen Anforderungen an ein System formuliert, das diese Schnittstelle realisieren soll.

**SMART Ordering: SP to SP Interface Business Agreement (NMF504):** [NMF 504] ist an der Schnittstelle zwischen zwei *Service Providern* anzusiedeln und beschäftigt sich mit dem Austausch von Managementinformationen, die zwischen kaskadierten Service Providern im Zusammenhang mit der Bestellung von Diensten durch Endkunden erforderlich sind. NMF504 unterscheidet im wesentlichen drei Phasen, nämlich Pre-Ordering, Ordering und Tracking: In der Pre-Ordering Phase kann der Endkunde allgemeine Anfragen bzgl. der gewünschten Diensteigenschaften stellen; in der Ordering-Phase wird eine solche Bestellung durch den Endkunden tatsächlich vorgenommen; in der Tracking-Phase kann der End-

kunde schließlich den aktuellen Bearbeitungszustand seiner Bestellung nachverfolgen. Der Endkunde ist in diesem Dokument allerdings lediglich der Initiator für diese Phasen. Im weiteren werden exemplarisch daraus resultierende providerinterne und providerübergreifende Workflows dargestellt, ohne auf den Inhalt der eigentlichen Orders einzugehen. Auch hier werden wieder abschließend eine Reihe von allgemeinen Anforderungen formuliert, die bereits aus den vorhergehenden Dokumenten bekannt sind.

**Broadband Billing - Equipment to Service Provider Interface Phase 1 (NMF505):** Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle auch noch NMF505 [NMF 505] erwähnt. Dieses Dokument setzt an der Schnittstelle zwischen dem Equipment (d.h. den Netzkomponenten) und dem Collector (d.h. letztlich dem *Network Data Management Prozess* des Service Providers) an und beschäftigt sich mit der Frage, welche Rohdaten die Netzkomponenten zum Zwecke der weiteren Verarbeitung durch die Abrechnung bereitgestellt werden müssen. Diese Schnittstelle ist aufgrund des sehr technischen Charakters für die Betrachtungen des interorganisationalen Dienstmanagements nicht weiter relevant; in der Roadmap dieses Dokuments wird angekündigt, dass sich die Phasen 2 und 3 mit den Schnittstellen zwischen Kunde und Service Provider (Phase 2) bzw. Service Provider und Service Provider (Phase 3) beschäftigen sollen. Dies wäre sicher sehr interessant; diese Phasen 2 und 3 haben allerdings noch nicht begonnen, und es gibt dazu bisher auch keine öffentlich zugänglichen Dokumente.

**Customer to Service Provider Trouble Administration Information Agreement (NMF601):** In [NMF 601] wird die technische Spezifikation eines Informationsmodells vorgenommen, das die in NMF501 formulierten Szenarien und Anforderungen an den Austausch von Managementinformationen zwischen *Endkunde* und *Service Provider* im Fehlerfall abdeckt. Als formale Notation kommt dabei OMT (Object Modeling Technique) zum Einsatz, eine zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments gängige grafische Modellierungssprache. NMF601 formalisiert die in NMF501 vorgestellten Szenarien mit Hilfe von Use Cases; ein Objektmodell spezifiziert darüber hinaus das Format eines generischen TroubleReports und stellt durch geeignete Methoden für die einzelnen Klassen die Möglichkeiten bereit, diese TroubleReports zu manipulieren. NMF601 ist aufgrund der gewählten Vorgehensweise, aber auch inhaltlich eine gute Quelle für die Modellierung von Interaktionen zwischen Endkunde und Service Provider.

**Peer-To-Peer Service Configuration Information Agreement (TMF604):** [TMF 604] liefert nicht, wie die Nummer vermuten ließe, die Spezifikation des Informationsmodells für NMF504 (Service Provider To Service Provider Ordering), sondern, wie der Name richtig angibt, für NMF502 (Peer-To-Peer Service Configuration). In Analogie zu NMF601 werden aber auch hier die OMT-Diagrammtypen verwendet: Mit Use Cases werden die Szenarien von NMF502 formalisiert; ein Klassendiagramm beschreibt im Wesentlichen ein generisches Netzmodell, d.h. es modelliert die allgemeinen Ressourcen (Netzkomponenten, Subnetze, Endpunkte usw.), aus denen ein Netz aufgebaut ist. Die Modellierung ist dabei eine Verfeinerung und Konkretisierung des in [NMF 038] entwickelten informellen

Netzmodells, bleibt aber immer noch sehr oberflächlich und wenig detailliert. Die Klassen sind mit Methoden attribuiert, mit denen dynamische Aspekte des Netzmodells (z.B. das Einfügen von neuen Netzkomponenten oder Subnetzen) Rechnung getragen wird.

## Bewertung

Von allen betrachteten Ansätzen liefert das TeleManagement Forum den bisher größten und wertvollsten Beitrag zum interorganisationalen Dienstmanagement. Dennoch weist der Ansatz eine Reihe von gravierenden Unzulänglichkeiten, Inkonsistenzen und Fehlern auf, so dass dieser Ansatz in der jetzigen Form keine tragfähige Basis für das interorganisationale Dienstmanagement darstellen kann:

Zunächst muss man feststellen, dass die TOM ein explizit ausgeprägtes “Business Relationship Model” angibt (siehe Abbildung 3.2), mit dem gewisse Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements modellierbar sind. Dieses Business Relationship Model ist allerdings nicht erweiterbar; es können damit also nicht beliebige Szenarien modelliert werden, sondern lediglich Szenarien der in Abbildung 3.2 dargestellten Form. Dies mag für die Szenarien und Dienste des TeleManagement Forums durchaus ausreichend sein, für die Modellierung von beliebigen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements ist es allerdings nur bedingt anwendbar: Komplexe Organisationshierarchien oder Organisationsketten sind nur über Umwege (z.B. die Verwendung der Rolle OtherProviders/Operators) modellierbar. Dieses Defizit hat das TeleManagement Forum auch selbst bereits erkannt: In [NMF 502] wird die Notwendigkeit der Kaskadierung von mehreren Service Providern explizit erwähnt; eine Rückführung dieses Erkenntnis in das Business Process Model ist bisher nicht erfolgt. Erschwerend kommt hinzu, dass die Rollen und die Schnittstellen des Business Reference Models nicht bzw. nur unzureichend beschrieben werden. Es ist also im Einzelfall nicht eindeutig geklärt, was sich nun hinter der Rolle eines Kunden oder Suppliers verbirgt, wohingegen die Rolle des Service Providers extensiv erläutert wird. Weiterhin wird nicht darauf eingegangen, warum das Business Relationship Model benötigt wird und was mit dem vorgestellten Modell gemacht werden kann. Es drängt sich der Eindruck auf, dass das Business Relationship Model erst nachträglich entwickelt wurde und noch nicht richtig in das Gesamtkonzept integriert wurde. Diese Unzulänglichkeiten führen in den anderen Dokumenten erkennbar zur inkonsistenten Verwendung der Begriffe sowie einer kontextabhängigen Interpretation der damit verbundenen Aufgaben.

Aus dem Business Reference Model wird im Weiteren lediglich die Rolle des Service Providers verfeinert. Dies führt zum statischen Business Process Model (vgl. Abbildung 3.3). Die alleinige Fokussierung auf die Rolle des Service Providers und dabei auf TK-Dienste ist auch hier aus der Sicht des TeleManagement Forums verständlich, für die weiteren identifizierten Rollen ist dies allerdings unbefriedigend: Es bleibt also offen, ob sich die Business Process Models von Kunde, Operator und Supplier vom Business Process Model des Service Providers unterscheiden, und wenn ja, wie dann diese Modelle aussehen. Nachdem diese Organisationen aber durch das zu entwickelnde Modell des interorganisationalen Dienstmanagements explizit unterstützt werden sollen, ist das Business Relationship Model in dieser Hinsicht nur eingeschränkt tauglich.

Darüber hinaus ist im Business Process Model des Service Providers lediglich eine Schnittstelle zum Kunden vorgesehen. Entsprechende Schnittstellen zu den anderen Rollen werden nicht berücksichtigt, was einen Abgleich und die Abbildung des Business Reference Models und des Business Process Models erschwert.

Inhaltlich weist das statische Business Process Modell auch eine Reihe von Schwächen auf: Für die Identifikation der einzelnen Prozesse wird keine Begründung gegeben. Auch wenn die einzelnen Prozesse sinnvoll erscheinen, bleibt offen, wieso genau die identifizierten Prozesse auch die relevanten sind. Auch fehlt eine Abbildung der Prozesse auf den unterschiedlichen Ebenen auf die jeweils darunterliegende Ebene. [TMF NMDOM 99] versucht eine solche Abbildung auf der Ebene des Netz- und Systemmanagements, ohne allerdings diesbezüglich deutlich genauer und konkreter zu werden. Zu den Customer Interface Management Processes gibt es nur eine knappe Bemerkung, über die Information Systems Management Processes wird nichts ausgesagt. Schließlich ist der Versuch, dynamische Aspekte in das Modell einzubringen, nur rudimentär und oberflächlich anhand von ausgewählten Beispielen dargestellt. Ein weiteres großes Manko von TOM ist die fehlende Methodik zur Anwendung der Konzepte. Über die reine Strukturierung der Geschäftsprozesse eines Service Providers hinaus bietet TOM nicht viel; es gibt dem Leser keine Hilfestellung, wie er die Konzepte für ein konkretes Szenario oder Problem anwenden kann.

Die in der Common Information Facility (CIF) angesammelten Informationsmodellierungen sind für sich genommen sehr wertvoll. Insbesondere mit NMF601 wird eine interessante Vorgehensweise entwickelt, um für Probleme des interorganisationalen Fehlermanagements konkrete Spezifikationen zu entwickeln. Leider ist aber nur dieses Information Agreement wirklich wertvoll; dies liegt sicher auch daran, dass lediglich das Fehlermanagement bisher gut durchdrungen ist. Der Ansatz, für das Konfigurationsmanagement etwas gleichartiges zu entwickeln, ist in TMF602 deutlich weniger eingängig durchgeführt worden; weitere Information Agreements fehlen, ein Anzeichen dafür, dass auf diesem Sektor noch erheblicher Diskussionsbedarf für Lösungen vorliegt. Die Verwendung von OMT als grafische Modellierungssprache für die dabei entwickelten Modelle ist grundsätzlich sehr positiv zu bewerten, da diese Sprache nicht aus dem Managementumfeld entstanden ist und somit auch keine Managementarchitektur einseitig bevorzugt. OMT befindet sich allerdings als Modellierungssprache auf dem Rückzug, nachdem es inzwischen durch die Unified Modeling Language (UML) [Alhi 98] abgelöst, und von der OMG als Beschreibungssprache für die CORBA-Architektur standardisiert wurde [UML 97-8-5].

Abgesehen von den inhaltlichen Schwächen der Information Agreements fehlt weiterhin die Integration und Einbettung in die Konzepte von TOM: Während man die einzelnen Dokumente noch vergleichsweise problemlos in das Business Relationship Model integrieren kann, macht die Einordnung in das Business Process Model Schwierigkeiten, weil die entsprechenden Schnittstellen zu anderen Rollen fehlen. Darüber hinaus erscheint die Auswahl der spezifizierten Schnittstellen willkürlich, da nicht darauf eingegangen wird, mit welcher Methodik diese Schnittstellen als relevant identifiziert wurden. Damit bleibt auch offen, welche Schnittstellen noch ausgeprägt werden müssen. Weiterhin gibt es nicht zu jedem Business Agreement auch ein Information Agreement - auch hier fehlen noch entsprechende Dokumente. Schließlich sind die

Spezifikationen zu sehr auf die speziellen Bedürfnisse des Service Providers ausgelegt, so dass ihre allgemeine Verwendbarkeit aufgrund der Spezialisierung auf TK-Dienste sicherlich kritisch betrachtet werden muss.

Zusammenfassend kann man sagen, dass das TeleManagement Forum mit den vorgestellten Konzepten einen wesentlichen Beitrag zum Thema des Dienstmanagements geleistet hat. Aufgrund der strategischen Ausrichtung auf die Belange und Interessen von Service Providern sind die Arbeiten stark auf TK-Dienste spezialisiert, was ihre Einsetzbarkeit in unserem Umfeld relativiert. Weiterhin fokussiert TMF mehr auf das intraorganisationale Dienstmanagement, wobei die Notwendigkeit eines interorganisationalen Dienstmanagements schon erkannt und punktuell auch bereits in den Konzepten berücksichtigt wurde. Darüber hinaus weisen die von TMF entwickelten Arbeiten weitere grundlegende Defizite auf. Am schwerwiegendsten wiegt dabei die Tatsache, dass für die beleuchtete Problematik ein durchgängiges, ganzheitliches Gesamtkonzept fehlt, das die Konzepte von TOM (Business Relationship Model, Business Process Model) mit den Informationsmodellierungen von CIF zusammenführt. Weiterhin sind die Arbeiten erkennbar zu stark "bottom-up", d.h. aus der Praxis der Service Provider heraus geboren, was sich an der punktuellen und oftmals unmotivierten bzw. unbegründeten Vorgehensweise manifestiert. Hier wäre für zukünftige Arbeiten ein strukturierteres "top-down" Vorgehen wünschenswert, das eine Methodik zur Gewinnung der Konzepte enthält. Die Ansätze sind sicherlich sehr interessant, es fehlt ihnen aber zusammenfassend die notwendige Reife. Dies äußert sich nicht zuletzt an der fehlenden Methodik zur Anwendung der Konzepte. Die Analyse und Strukturierung von Problemen des Dienstmanagements sind der erste Schritt, für die Umsetzung der Konzepte werden aber auch Hilfestellungen benötigt.

Nichtsdestotrotz bietet das TeleManagement Forum für die Gesamtproblematik des Dienstmanagements eine Reihe von interessanten Aspekten. Die aufgezeigten Defizite sind vor dem Hintergrund der Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement zu bewerten, deren Erfüllung nicht das primäre Ziel des TeleManagement Forums darstellen. Weiterhin muss auch bedacht werden, dass die Arbeiten des TeleManagement Forums augenblicklich noch im Gange und nicht alle Arbeiten auch öffentlich zugänglich sind. Damit muss auch in Zukunft ein interessierter Blick auf die Arbeiten des TeleManagement Forums geworfen werden.

#### 3.1.4 TINA-C

Das **Telecommunication Information Networking Architecture Consortium (TINA-C)** wurde 1993 durch ca. 40 Telekommunikationsunternehmen, Telekommunikationsausrüster und Computerhersteller gegründet, mit dem Ziel, eine Software-Architektur zu entwickeln, die eine schnelle und flexible Einführung von neuen Telekommunikationsdiensten erlaubt [TINA-C 93b]. Ein weiterer wesentlicher Aspekt von TINA-C umfasst das integrierte Management dieser Dienste sowie der Kommunikationsnetze, die für die Realisierung dieser Dienste benötigt werden. Bis Ende 1997 publizierte TINA-C im Rahmen der TINA-Architektur eine Reihe von validierten Architekturspezifikationen [TINA-C 93a], wobei an erster Stelle die Teilarchitekturen **Computing Architecture (nicht öffentlich zugänglich)**, **Service Architecture [TINA SA 97]**, **Network**

**Resource Architecture [TINA NRIM 97]** und **Management Architecture [TINA MA 94]** stehen. Ergänzt werden diese Konzepte durch ein **TINA Business Model and Reference Points [TINA BMRP 97]**. Die TINA-C Architektur versucht dabei in den einzelnen Teilarchitekturen, auf den jeweiligen existierenden Arbeiten aufzusetzen und diese um benötigte Konzepte zu erweitern. Strukturiert werden die Architekturen zusätzlich anhand der Konzepte, die durch **Open Distributed Processing (ODP)** eingeführt werden, vor allem die ODP-Viewpoints. Einen guten Überblick über die TINA-Architektur, die einzelnen Teilarchitekturen und die dabei jeweils verwendeten Konzepte gibt [TINA OVW 97]. Mit dem Abschluss der konzeptionellen Arbeiten in Form der TINA-Architektur verlagerten sich die Schwerpunkte von TINA-C in Richtung Implementierung der Konzepte und Entwicklung von Produkten, um Lösungen für den Markt zu schaffen. Informelle Arbeitsgruppen (Working Groups, WG) und Referenzprojekte sollen darüber hinaus die Tragfähigkeit der TINA-Architektur zeigen.

Die von TINA-C durchgeführten Arbeiten sind sehr umfangreich. Dies liegt nicht zuletzt in der gesamtheitlichen Sicht des TINA-C Ansatzes begründet, sondern auch in der Vielzahl der Konzepte, die durch die genannten Teilarchitekturen eingeführt werden und Verwendung finden. Für die Betrachtungen des interorganisationalen Dienstmanagements sind vor allem die Konzepte der “Business Model Reference Points” [TINA BMRP 97] von Bedeutung, auf die nun genauer eingegangen wird.

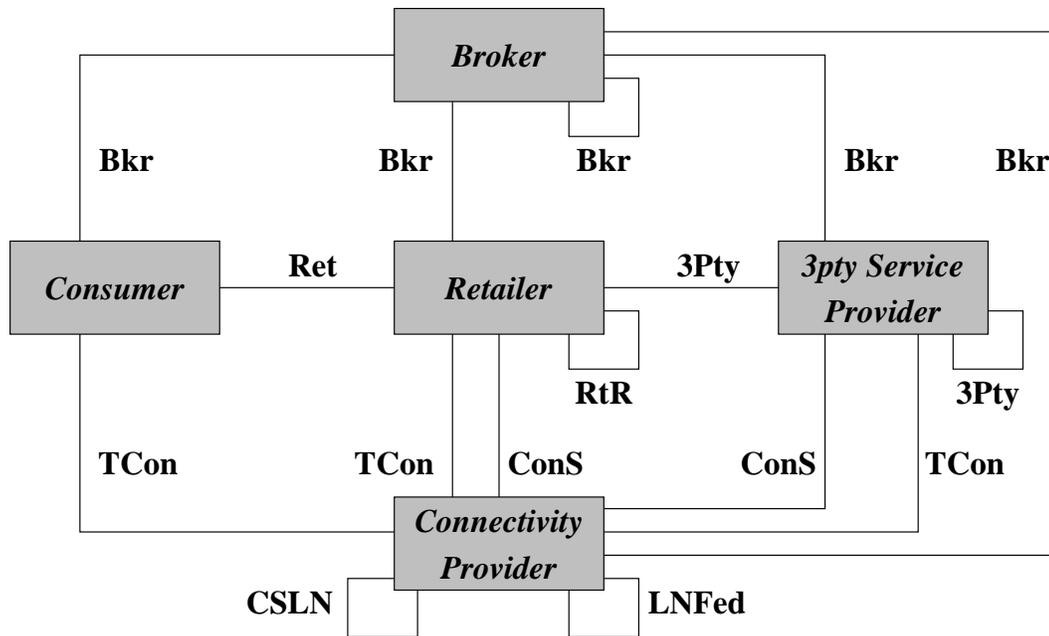
### TINA Business Model and Reference Points [TINA BMRP 97]

Im Rahmen des Business Modells werden Rollen identifiziert, die über Referenzpunkte miteinander verbunden sind. Um die Rollen unterschiedlichen organisatorischen Domänen zuordnen zu können, wird der Begriff der sog. **Business administrative domains** eingeführt. Eine Business administrative domain fasst dabei mehrere Rollen zusammen. Durch die Möglichkeit der Gruppierung von Rollen in unterschiedlichen Business administrative domains werden die Referenzpunkte klassifiziert in “intra-domain reference points” und “inter-domain reference points”. Die intra-domain reference points sind dabei innerhalb einer business administrative domain anzusiedeln, während die inter-domain reference points zwischen unterschiedliche business administrative domains anzusiedeln sind. Diese Klassifizierung durch TINA passt sehr gut in die in Abschnitt 2.1.3 vorgenommene Trennung des intra- und interorganisationalen Dienstmanagements. Dementsprechend sind die intra-domain reference points für die weiteren Betrachtungen auch nicht weiter relevant<sup>2</sup>.

Abbildung 3.4 gibt einen Überblick über die Rollen und die dazwischen angesiedelten inter-domain reference points. Die Rolle des *Consumers* nutzt TINA-Dienste, die durch ein TINA-System bereitgestellt werden, ohne sie weiter zu veredeln oder an andere Rollen des Business Modells weiterzugeben. Der Consumer wird typischerweise kein eigenes TINA-System implementieren, und die Anzahl der potenziellen Consumers ist um einige Größenordnungen höher als

---

<sup>2</sup>TINA identifiziert zwar eine Reihe von intra-domain reference points, geht aber im weiteren Verlauf des Dokuments nicht mehr auf diese Referenzpunkte ein.



**Abbildung 3.4:** TINA Business Roles and Reference Points (aus [TINA BMRP 97])

die der anderen Rollen. Der Consumer entspricht also im wesentlichen dem Verbraucher (Konsument) eines TINA-Dienstes. Der *Retailer* verkauft TINA-Dienste an die Consumer und wirkt dabei als Einzelhändler. Die Rolle des Einzelhändlers kann dabei auf TINA-Dienste der Rollen *Broker*, *3rd Party Provider* und *Connectivity Provider* zurückgreifen und aus diesen Diensten neue, individuelle Dienste zusammenstellen. Die Rolle des *Brokers* ermöglicht das Auffinden von anderen Rollen und TINA-Diensten in einem TINA-System. Die Rolle des *3rd Party Service Providers* unterstützt andere 3rd Party Service Providers oder Retailers mit TINA-services und hat keinen Referenzpunkt mit Consumern. Der *Connectivity Provider* schließlich besitzt bzw. managt ein Transportnetzwerk, über das Retailer und 3rd Party Service Provider Verbindungen zwischen beliebigen Endpunkten des Transportnetzes schalten können.

Zwischen diesen Rollen sind die folgenden inter-domain reference points angesiedelt: *Bkr*, *Ret*, *3Pty*, *RtR*, *TCon*, *ConS*, *CSLN* und *LNFed*. Wie Abbildung 3.4 verdeutlicht, können die Referenzpunkte mehrfach ausgeprägt sein: Der *Bkr* (Broker business relationship) Referenzpunkt ist zu allen anderen Rollen des Business Modells ausgeprägt, d.h. alle (einschließlich die Rolle des Brokers selbst) können die Dienste eines Vermittlers nutzen. Die Beziehung zwischen dem Consumer und dem Retailer wird über den Referenzpunkt *Ret* beschrieben. Retailer können untereinander über den Referenzpunkt *RtR* (Retailer-to-Retailer business relationship) in Kontakt treten, wobei die Interaktionen über diesen Referenzpunkt sehr ähnlich sind zu *Ret* bzw. *3Pty*. *3Pty* (Third Party business relationship) bezeichnet die Beziehung zwischen Retailer und 3rd Party Service Provider und 3rd Party Service Providern untereinander. Über diesen Referenzpunkt kann der Retailer Dienste an Consumer anbieten, ohne sie selbst implementieren oder besitzen zu müssen. Zwischen dem Connectivity Provider und dem Retailer bzw. 3rd Party Service Pro-

vider ist der ConS (Connectivity service business relationship) Referenzpunkt ausgeprägt. Darüber können diese beiden Rollen Transportdienste (Punkt-zu-Punkt, Punkt-zu-Multipunkt) des Connectivity Providers in Anspruch nehmen. Um aber diese Dienste nutzen zu können, müssen die beteiligten Rollen einen weiteren Referenzpunkt *TCon* (Terminal connection business relationship) mit dem Connectivity Provider ausprägen. Die Implementierung dieses Referenzpunktes wird in der Regel technologiespezifisch sein (z.B. ATM, B-ISDN usw.).

Um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass für die Erbringung von TINA-Diensten unterschiedliche Transportnetze benötigt werden, die unterschiedlichen technischen, geografischen und organisatorischen Domänen angehören, werden die Referenzpunkte *CSLN* bzw. *LNFed* zwischen Connectivity Providern als Betreiber dieser Transportnetze eingeführt. Diese beiden Referenzpunkte unterstützen die bei der Modellierung von Transportnetzen üblichen Konzepte der Partitionierung und des Layerings (siehe [ITU G.805]). *CSLN* (Client-server layer network) ermöglicht die Dekomposition von komplexen, geschichteten Transportnetzen in unabhängige Layer Networks (z.B. entlang von Technologiegrenzen), wobei zwischen den einzelnen Layer Networks eine Client-Server Beziehung besteht. *LNFed* (Layer network Federation) ermöglicht die Dekomposition eines Layer Networks in mehrere, autonome Subnetze (z.B. entlang organisatorischer oder geografischer Grenzen)<sup>3</sup>. Die einzelnen Subnetze und/oder Layer Networks können wiederum durch unterschiedliche Connectivity Providers betrieben und gemanagt werden.

Um einen formalen Rahmen für die Beschreibung der genannten Referenzpunkte zu schaffen, wird ein sog. **Specification Template** vorgegeben, anhand dem die Referenzpunkte spezifiziert werden müssen. Dieses Template orientiert sich stark an dem Viewpoint-Konzept von ODP: für jeden Referenzpunkt müssen die fünf ODP Viewpoints spezifiziert werden, wobei auf den unterschiedlichen Ebenen verschiedene Sprachmittel eingesetzt werden. Dafür gibt es wiederum eigenständige Dokumente (Computational Modeling Concepts [TINA CMC 96], Information Modeling Concepts [TINA IMC 95] und TINA Reference points, nicht öffentlich verfügbar).

Die Spezifikation dieser Referenzpunkte hat TINA-C allerdings nur für die Referenzpunkte *Ret*, *ConS* und *TCon* durchgeführt (siehe [TINA Ret 99, TINA ConS 97, TINA TCon 96]). Für alle anderen Referenzpunkte (*Bkr*, *3Pty*, *RtR*, *LNFed* und *CSLN*) sind keine (öffentlich zugänglichen) Spezifikationen von TINA-C verfügbar. Eine detailliertere Analyse dieser Referenzpunkte ist also nicht möglich.

Neben der Beschreibung der genannten Rollen und Referenzpunkte wird zusätzlich kurz auf dynamische Aspekte des Business Modells eingegangen, indem exemplarisch für beispielhafte Szenarien die identifizierten Rollen zu business administrative domains zugewiesen werden, konkrete Interaktionen über die Referenzpunkt angestoßen werden und auch die Delegation von Diensten vorgenommen wird. Diese Beispiele haben aber in erster Linie erklärenden Charakter und bieten keinen Ansatz, um die eingeführten Konzepte systematisch auf ein anderes Szenario zu übertragen.

---

<sup>3</sup>Hier finden sich also die von der ITU im Rahmen der generischen Architektur von Transportnetzen eingeführten Konzepte des *Layerings* und *Partitionings* von G.805 [ITU G.805] wider.

## Bewertung

TINA-C bietet mit Abstand die umfangreichsten und komplexesten Arbeiten, die im Umfeld des interorganisationalen Dienstmanagements betrachtet werden müssen. Durch die ganzheitliche Betrachtungsweise für die Strukturierung, Definition, Modellierung und Bereitstellung von Telekommunikationsdiensten sind eine Reihe von Teilmodellen notwendig. TINA versucht dabei, die für die unterschiedlichen Teilmodelle relevanten Standards zu integrieren, wodurch jedes der einzelnen Teilmodelle bereits eine immense Komplexität aufweist. Diese Komplexität wird weiterhin dadurch vergrößert, dass die einzelnen Modelle in natürlicher Weise Beziehungen zueinander unterhalten, und somit eine klare Trennung der einzelnen Konzepte nicht möglich ist. Neben der reinen **Breite** der Arbeiten geht TINA aber auch sehr detailliert auf die einzelnen Teilbereiche ein. Die Vorgehensweise orientiert sich dabei an den Konzepten und Prinzipien von RM-ODP, was die Komplexität und die **Tiefe** der Arbeiten noch zusätzlich vergrößert. Trotz der generischen Vorgehensweise beschränkt sich TINA im Wesentlichen auf die Betrachtung von klassischen Telekommunikationsdiensten, so dass man TINA zusammenfassend als eine Spezialisierung des RM-ODP für die Telekommunikation auffassen kann. Erst die vor kurzem ins Leben gerufene Working Group E-Commerce (WG EC) beschäftigt sich mit Erweiterungen von TINA für höherwertige Anwendungsdienste.

Die von TINA ausgehende Generik hat aber auch konkrete Auswirkungen auf die Anwendbarkeit und Verbreitung der Ansätze: So lassen die Dokumente sehr viele Freiräume bei der Interpretation durch einen Anwender. Die Erstellung von Implementierungen auf Basis der Dokumente dürfte mit beträchtlichen Schwierigkeiten behaftet sein, beispielsweise bei der TINA-Konformität von Systemen bzw. der Interoperabilität mit anderen TINA-Systemen (vgl. [Trig 00, Nieu 00]). Die WG CAT (Working Group Compliance and Testing) beschäftigt sich mit diesbezüglichen Fragestellungen (z.B. Conformance Levels, Conformance Profiles und Conformance Testing Frameworks). Davon abgesehen gibt es gegenwärtig keine, oder nur im Rahmen von Forschungsprojekten entwickelte Prototypen, mit denen ein praktischer Nachweis der Tauglichkeit der TINA-Konzepte geführt werden kann, wobei der Funktionsumfang dieser Prototypen nur einen Bruchteil aller TINA-Konzepte beinhaltet. Obwohl langfristig gesehen TINA ITU-TMN ablösen soll, sieht die TINA-Architektur diesbezüglich keine konkreten Migrationsstrategien vor. Erste Ansätze sind z.B. aus Forschungsprojekten und der "Working Group Service Management" (WG SM) zu erkennen, wobei hier insbesondere die Koexistenz und Konvergenz mit den Arbeiten des Telemanagement Forums (siehe Abschnitt 3.1.3) hervorzuheben ist. Durch fehlende Produkte und Migrationsstrategien hat TINA in der Praxis auch noch keine signifikante Akzeptanz und Durchdringung am Markt erfahren, was wiederum der Verbreitung von TINA-Systemen hinderlich ist.

Diese Probleme berühren allerdings nicht primär die Teile der TINA-Architektur, die für die Belange des interorganisationalen Dienstmanagements von Interesse sind. Das **TINA Business Model and Reference Points** Dokument stellt wertvolle Konzepte und Informationen bereit, die einige der Anforderungen an die Modellbildung für das interorganisationale Dienstmanagement zumindest teilweise erfüllen können. Die Einführung von **Business Administrative Domains**

und die Identifikation von intra- und inter-domain reference points deckt sich sehr gut mit den eingeführten Begriffen des intraorganisationalen und interorganisationalen Dienstmanagements. Auch die anschließende Fokussierung auf die inter-domain reference points ist ganz im Sinne der Fragestellungen dieser Arbeit. Zu den dabei identifizierten Rollen und Referenzpunkten sollen aber trotz aller positiven Aspekte die folgenden kritischen Anmerkungen nicht verschwiegen werden:

Auch TINA bleibt eine Diskussion über die Gewinnung der identifizierten Rollen schuldig. Diese Rollen werden zu Beginn als relevant postuliert und beschrieben. Eine genauere Analyse der Rollen und Beziehungen in Abbildung 3.4 fördert dabei zutage, dass die Rollen Retailer und 3rd Party Service Provider sehr ähnlich sind: Beide Rollen haben je eine Beziehung zum Broker (Bkr), und zwei Beziehungen zum Connectivity Provider (TCon und ConS). Weiterhin hat jede der beiden Rollen eine Beziehung zu sich selbst (RtR bzw. 3pty), und schließlich 3rd Party Service Provider zu Retailer (3pty) und Retailer zu Consumer (Ret). Wenn man nun auch noch berücksichtigt, dass, wie das Dokument selbst feststellt, die Interaktionen über den Referenzpunkt RtR sehr ähnlich zu den Interaktionen über die Referenzpunkte 3pty und Ret sind, dann stellt sich die Frage, warum diese beiden Rollen aufgrund ihrer starken Ähnlichkeiten explizit ausgeprägt wurden. Der einzige Grund, der aus dem Dokument extrahiert werden kann, ist die Tatsache, dass zwischen dem 3rd Party Provider und dem Consumer keine explizite Beziehung ausgeprägt ist. Evtl. ließe sich also das Business Modell dahingehend vereinfachen, dass die Rolle des Retailers im Extremfall einfach weggelassen werden kann. Weiterhin muss die Frage gestellt werden, wieso die Rolle des Brokers explizit ausgeprägt ist. Die Hauptaufgabe eines Brokers ist die **Vermittlung von Diensten**; damit unterscheidet er sich oberflächlich betrachtet von einem 3rd Party Service Provider, der primär Dienste **betreibt**. Allerdings kann man den "Brokerdienst" selbst wieder als eigenständigen Dienst ansehen, der durch den Broker betrieben wird. Auf einer abstrakten Betrachtungsebene ist somit ein Broker ein Spezialfall eines 3rd Party Service Providers, der eigentlich nicht explizit im Business Modell ausgeprägt sein müsste. Eine weitere Analyse des Dokuments fördert folgende zusätzliche Erkenntnis zutage: Ein Broker hat keine TCon und ConS Beziehung zu dem Connectivity Provider. Damit hat der Broker keinen Zugangspunkt zu einem TINA-System und kann somit auch gar keine Dienste anbieten. Da dies sicher nicht im Sinne von TINA ist, liegt der Schluss nahe, dass die entsprechenden Beziehungen einfach vergessen wurden. Aber auch in diesem Falle ähneln sich die Referenzpunkte des Brokers sehr stark mit denen der Rolle des Retailers. Aufgrund der bereits geführten Ähnlichkeit des Retailers mit dem 3rd Party Providers könnte man den Vermittlungsdienst, der durch die Rolle des Brokers im Modell beschrieben wird, genauso gut durch die Rolle eines 3rd Party Providers bereitstellen.

Die geführte Diskussion stellt nicht das Business Modell als solches in Frage; es zeigt allerdings auf, dass die postulierten Rollen durchaus angreifbar sind. Es liegt der Schluss nahe, dass die Rollen aus konkreten Szenarien des Telekommunikationsumfeldes gewonnen wurden, also mit einer "bottom-up" Vorgehensweise. Die einzelnen Rollen orientieren sich dabei stark an den Diensten, die typischerweise in solchen Szenarien benötigt werden (Konnektivität, Vermittlung von Diensten, Mehrwertdienste sowie Einzelhändler, um die Telekommunikationsunternehmen

vor der Masse der Kunden zu “schützen”), und beschränkt damit die Modellierbarkeit auf ähnlich geartete Szenarien. Eine Anpassung des Modells an neue Anforderungen (z.B. durch neue Dienste wie E-Commerce) ist zwar problemlos über die Rolle des 3rd Party Service Providers möglich, widerspricht aber der Idee von TINA, für eigene Dienste eigene Rollen und Referenzpunkte auszuprägen.

Auch die Referenzpunkte geben Anlass zu Kritik. Zunächst einmal muss festgestellt werden, dass für eine Reihe von Referenzpunkten noch keine Spezifikationen vorhanden sind. Namentlich sind dies *Bkr*, *3Pty*, *RtR*, *LNFed* und *CSLN*. Für die letzten beiden Referenzpunkte *LNFed* und *CSLN* verweist TINA auf technologieabhängige Standards. Nachdem *RtR* und *3Pty* sehr ähnlich zu *Ret* sind (wofür eine Spezifikation vorhanden ist), bleibt lediglich *Bkr* übrig. Die Spezifikation dieses Referenzpunktes ist allerdings so oberflächlich gehalten, dass sich keine weiteren Inhalte bezüglich der Interaktionen an das interorganisationale Dienstmanagement ableiten lassen. Vor dem Hintergrund der inhaltlichen Übereinstimmung und der oben geführten Diskussion über die Existenz von Rollen bzw. deren Zusammenlegung ergibt sich noch eine weitere Frage: Sollte die Schnittstelle zwischen Rollen unabhängig von dem zugrunde liegenden Dienst betrachtet werden? Dies wurde ja auch als Anforderung an das interorganisationale Dienstmanagement formuliert. TINA stellt sich diese Frage nicht, bietet allerdings mit einem Template für die Spezifikation von Referenzpunkten eine als grundsätzlich positiv zu bewertende Spezifikationsmethodik bereit.

Zusammenfassend kann man also feststellen, dass auch das TINA-Consortium eine Reihe von wertvollen Ideen und Konzepten zur Problematik des interorganisationalen Dienstmanagements beiträgt. Aber auch hier gelten wieder die Aussagen, die bereits für die Arbeiten des TeleManagement Forums in Abschnitt 3.1.3 abschließend getroffen wurden: Trotz der immensen Mächtigkeit (aber gerade auch der Komplexität) der verwendeten Konzepte beschränkt sich TINA zu sehr auf Szenarien aus dem Umfeld von TK-Dienstleistern, und somit letztlich auf Telekommunikationsdienste. Die Modellierung von höherwertigen Anwendungsdiensten (wie z.B. E-Commerce Diensten) wird erst seit der Gründung der WG E-Commerce ernsthaft diskutiert; darüber sind aber bisher noch keine öffentlichen Dokumente verfügbar, die Auskunft über den aktuellen Stand der Arbeiten gibt. Weiterhin sind die in TINA ausgeprägten Konzepte für die Modellierung von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements starr und nicht ohne weiteres erweiterbar; die Spezifikation der Referenzpunkte ist noch weitestgehend offen; die Informationsmodellierung erfolgt anhand unterschiedlicher Sprachen, die sich aus der Verwendung der ODP-Konzepte ergeben. Auch für TINA gilt, dass eine Reihe von neuen und interessanten Ideen und Aspekten beleuchtet werden, die aber noch nicht abgeschlossen sind; im Endeffekt sind die bereitgestellten Konzepte somit noch nicht ausgereift genug und es mangelt an konkreten Hilfestellungen für die Umsetzung der Konzepte. Die Einsetzung der bereits genannten Working Groups unterstreicht diese Kritik; es bleibt somit abzuwarten, welche Neuerungen und Verbesserungen diese Working Groups in die weitere Entwicklung der Konzepte einbringen können.

## 3.2 Technologien mit Bezug zur Fragestellung

---

In diesem Abschnitt werden drei Ansätze vorgestellt, die für konkrete Netztechnologien ein Customer Network Management bereitstellen. Im Bereich des LAN-Interconnects sind hier die Technologien **Frame Relay** (Abschnitt 3.2.1) und **SMDS** (Abschnitt 3.2.2) relevant. Die in Abschnitt 3.2.3 vorgestellte **ATM M3 Schnittstelle** ist das CNM-Pendant für ATM-Netze. Bei allen Ansätzen handelt es sich in erster Linie um technische Konzepte, mit denen auf der Ebene der Netztechnologien Möglichkeiten geschaffen werden, einem Nutzer Managementinformationen über den ihn interessierenden Teil des Netzes zur Verfügung zu stellen. Damit können diese drei Ansätze als technologiespezifische Ausprägungen der von ITU-CNM entwickelten Konzepte des Customer Network Managements (vgl. Abschnitt 3.1.2) gesehen werden. Nachdem alle drei Ansätze inhaltlich und in der Vorgehensweise starke Ähnlichkeiten aufweisen, werden sie gemeinsam in Anschluss an die Beschreibung der ATM M3 Schnittstelle (Abschnitt 3.2.3) bewertet.

### 3.2.1 Frame Relay CNM

Bei Frame Relay handelt es sich um eine Netztechnologie, mit der lokale Netze (LANs) über Weitverkehrsnetze (MAN, WAN) gekoppelt werden können. Dieser sog. "LAN-Interconnect Dienst" wird typischerweise dazu verwendet, um entfernte Unternehmensstandorte über permanente logische Verbindungen auf OSI-Schicht 2 miteinander zu verbinden. Die Bandbreiten der logischen Verbindungen (Frame Relay PVCs) betragen im Regelfall nicht mehr als 2 bzw. 1.544 MBit/s (E1/DS1). Frame Relay ist verbindungsorientiert, garantiert dabei Netzverzögerungszeiten in der Größenordnung von 20 bis 40 Millisekunden, und ermöglicht die Übertragung der Nutzdaten in Paketen ("Frames") variabler Länge. Frame Relay wurde Anfang der 1990er Jahre durch "Bell Communication Research" (Bellcore) entwickelt, dem zentralen Forschungslabor der damals sieben regionalen "Baby Bells".

Die Frame Relay Technologie hat auch heute in der Praxis noch eine große (wenn auch abnehmende) Bedeutung, da eine Vielzahl von Frame Relay Netzen, insbesondere als Basis von Corporate Networks, noch in Betrieb sind und von den Anwendern (z.B. Banken) produktiv genutzt werden. Die Weiterentwicklung und Standardisierung der Frame Relay Technologie obliegt dem **Frame Relay Forum** [FRForum], das auch ein Customer Network Management für Frame Relay Netze (FR-CNM) entwickelt hat. Die FR-CNM Roadmap sieht dabei zwei Phasen vor: Die erste Phase ist dadurch gekennzeichnet, dass ein CNM mit möglichst wenig Änderungen an bestehenden Netzinfrastrukturen (sowohl auf Seite des Kunden als auch auf Seite der Netzbetreiber) implementiert werden kann. Erst in einer angekündigten zweiten Phase sollen auch weitergehende Funktionalitäten und Möglichkeiten durch ein Customer Network Management für Frame Relay Netze bereitgestellt werden. Zu dieser späteren Phase existieren aber keine öffentlichen Dokumente.

Das Dokument "Phase 1 Frame Relay PVC Customer Network Management Service" [Bell 94] beschreibt die erste Phase eines "CNM Dienstes" für Frame Relay Netze; es legt die Funktio-

nalität des FR-CNM Dienstes fest, spezifiziert eine Menge von relevanten Managementinformationen und schlägt einen SNMP-basierten Zugriff auf diese Managementinformationen vor. Die angegebenen CNM-Funktionalitäten ermöglichen den Empfang von “Event Notifications” durch den Kunden, mit dem beispielsweise Fehlersituationen durch den Netzbetreiber angezeigt werden können. Weiterhin erlauben sie dem Kunden, die aktuelle Konfiguration seiner FR-PVCs sowie ausgewählte Performanceinformationen über die einzelnen FR-PVCs (z.B. Zahl der gesendeten Oktette, Zahl der verworfenen Frames, Committed Information Rate) abzufragen. Schließlich wird dem Kunden noch eine CNM-Funktionalität angeboten, um Informationen über den aktuellen Zustand des FR-UNIs (der Zugangspunkt des Kunden zum Frame Relay Netz) abzufragen. In einem Nebensatz wird angedeutet, dass in der Phase 2 des CNM Dienstes auch aggregierte Daten (z.B. Tageswerte, Wochen- und Monatssummenwerte für FR-PVCs) durch das Frame Relay Netz bereitgestellt werden sollen; darüber hinaus soll dem Kunden die Möglichkeit gegeben werden, die bereits genannten Informationen in eingeschränktem Maße selbst zu modifizieren.

Die relevanten Managementinformationen, die für die Bereitstellung der aktuellen Werte erforderlich sind, werden aus standardisierten<sup>4</sup> Internet-MIBs abgeleitet, die durch die Frame Relay Komponenten implementiert werden müssen: Aus der *MIB-II* [RFC 1213], *Frame Relay Service MIB* [RFC 1604] und der *Management Information Base for Frame Relay DTEs* [RFC 1315] werden im Einzelfall für die beschriebene CNM-Funktionalitäten geeignete MIB-Variablen ausgewählt, um beispielsweise an aktuelle Konfigurations- und Performanceinformationen über FR-PVCs zu gelangen. Der technische Zugriff auf diese Informationen durch einen Kunden wird über eine Realisierung auf Basis der Internet-Managementarchitektur ermöglicht: Als Managementprotokoll zwischen der Managementstation des Kunden und dem Frame Relay Netz kommt dabei SNMPv1 [RFC 1157] zum Einsatz; dementsprechend werden die Event Notifications auf SNMP-Traps abgebildet und die anderen genannten CNM-Funktionalitäten auf SNMP-Get oder SNMP-Get-Next Operationen auf den MIB-Variablen abgebildet. Die Managementinformationen werden dabei durch einen CNM-Agenten im Frame Relay Netz des Netzbetreibers bereitgestellt. Notwendige Sicherheitsanforderungen werden laut [Bell 94] durch den SNMP-Sicherheitsmechanismus (d.h. “Community Strings”, die im Klartext über das Netz übertragen werden) abgedeckt; eine logische Trennung von kundenspezifischen Informationen wird nicht vorgenommen.

#### 3.2.2 SMDS CNM

Wie Frame Relay ist auch SMDS (Switched Multi-Megabit Data Service) eine LAN-Interconnect Technologie, die sich allerdings von Frame Relay im Detail unterscheidet: SMDS ist vor allem als Netztechnologie für öffentliche Netze vorgesehen. Bezüglich der Übertragungsraten ist SMDS erst für Datenraten ab 34 bzw. 45 MBit/s (E3/DS3) spezifiziert. Im Gegensatz zu Frame Relay ist SMDS verbindungslos; die transportierten Nutzdaten werden dabei in Zellen

---

<sup>4</sup>Im Einzelfall befanden sich diese Internet-MIBs noch im Standardisierungsprozess.

fester Länge eingebettet, die beispielsweise auch über ATM-Netze ohne größere Anpassungsprobleme transportiert werden können. SMDS wurde Anfang der 1990er Jahre ebenfalls maßgeblich durch Bellcore entwickelt, hat sich aber bei weitem nicht so stark etablieren können wie Frame Relay. Für mehr Informationen zu Frame Relay und SMDS sei beispielsweise auf [Mino 93] verwiesen.

Für die Belange eines Customer Network Managements für SMDS ist vor allem das Dokument "Generic Requirements for SMDS Customer Network Management Service" [Bell 91] bedeutsam. Die Vorgehensweise und Strukturierung dieses Dokuments ist dabei analog zum soeben vorgestellten CNM Dienst für Frame Relay Netze: Auch hier werden die Funktionalitäten eines CNM-Dienstes für SMDS-Netze beschrieben (SMDS-CNM), anschließend relevante Managementinformationen identifiziert, und schließlich eine SNMP-basierte Umsetzung dieser CNM-Funktionalitäten entwickelt. Die Beschreibung der CNM-Funktionalitäten deckt dabei die gleichen Bereiche wie FR-CNM ab, also Konfigurationsinformationen über den Netzzugangspunkt, Performanceinformationen über versendete Pakete<sup>5</sup> und Fehlermeldungen durch den Netzbetreiber. Die Aufzählung der möglichen CNM-Funktionen ist gegenüber FR-CNM etwas erweitert; allerdings sind alle Erweiterungen als "For Further Study" deklariert. Die relevanten Managementinformationen werden ebenfalls aus standardisierten Internet-MIBs abgeleitet, vor allem die *MIB-II* [RFC 1213]; nachdem bei SMDS architekturell drei sogenannte Konvergenzschichten (SIP1 bis SIP3) definiert sind, die Anpassungen beim Übergang der LAN-Umgebung in die SMDS-Umgebung vornehmen, werden relevante Managementinformationen über diese Konvergenzschichten aus *Definitions of Managed Objects for the SIP Interface Type* [RFC 1304, RFC 1694] extrahiert. Die Implementierung erfolgt wieder unter Nutzung der Internet-Managementarchitektur, d.h. die CNM-Funktionalitäten werden durch einen CNM-Agenten bereitgestellt, der mittels des Managementprotokolls SNMP von den Kunden abgefragt werden kann.

### 3.2.3 ATM M3 Schnittstelle

Das **ATM-Forum** [ATMForum] hat für das Management von ATM-Netzen<sup>6</sup> das in Abbildung 3.5 dargestellte Managementmodell entwickelt. Für die Zwecke des Managements wird dabei zwischen öffentlichen und privaten ATM Netzen ("Public ATM Network" bzw. "Private ATM Network") sowie ATM Endgeräten ("ATM Device") unterschieden. Zwischen diesen Netzen (bzw. den daran angeschlossenen Endgeräten) sind die Schnittstellen *Private UNI* (User Network Interface), *Public UNI*, und *BICI* (Broadband Inter-Carrier Interface) ausgeprägt. Die Schnittstellen der Managementsysteme zu ATM-Devices, Public ATM Network und Private ATM Network sind mit *M1*, *M2* und *M4* benannt (siehe Abbildung 3.5).

---

<sup>5</sup>Nachdem SMDS verbindungslos ist kann es keine Performanceinformationen über logische Verbindungen liefern.

<sup>6</sup>Für eine Beschreibung der ATM-Technologie sei auf die einschlägige Literatur, beispielsweise [SaMe 96, HoWi 95] verwiesen.

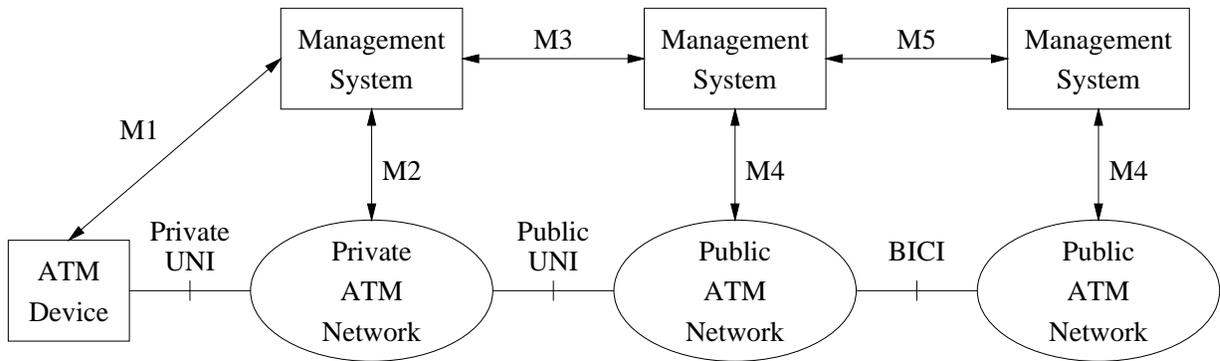


Abbildung 3.5: ATM Network Management Model (aus [ATM-F 94])

Grundsätzlich sind für die Belange des interorganisationalen Dienstmanagements die Schnittstellen *M3* und *M5* relevant, die sich mit der Koppelung von Managementsystemen zwischen unterschiedlichen ATM-Netzen (Private-Public für *M3* und Public-Public für *M5*) auseinandersetzen. Für die *M5* Schnittstelle sind keine öffentlichen Dokumente verfügbar, weswegen an dieser Stelle nicht weiter auf sie eingegangen werden kann.

“Customer Network Management (CNM) for ATM Public Network Service (*M3* Specification)” [ATM-F 94] definiert zwei sog. **ATM-M3 Dienste** (ATM *M3* Class I und ATM *M3* Class II), die ein ATM-Netzprovider einem Kunden zur Verfügung stellen kann. Diese ATM *M3* Dienste sind an der Schnittstelle zwischen den Managementsystemen eines Kunden und einem öffentlichen ATM Netzbetreiber anzusiedeln. Die Schnittstelle an sich wird dabei nicht formal spezifiziert; es werden lediglich Anforderungen an die Managementsysteme des ATM-Netzproviders gestellt, geeignete Managementinformationen bereitzustellen.

**Class I: Monitoring Information:** Die Klasse I beschränkt sich auf ein rein passives Monitoring des für den Kunden relevanten Teils des ATM-Netzes des Providers. Die Anforderungen an die bereitzustellenden Managementinformationen beschränken sich dabei auf den lesenden Zugriff (read-only) von Konfigurations- und Statusinformationen bezüglich der Public UNI-Schnittstelle:

- Zugriff auf allgemeine Informationen über den UNI Protocol Stack
- Zugriff auf Konfiguration und Status der ATM PHY Schicht
- Zugriff auf Konfiguration und Status des ATM VPL und ATM VPC (Logische Pfade bzw. Logische Verbindungen zwischen dem privaten und dem öffentlichen ATM-Netz)
- Zugriff auf Konfiguration und Status der ATM VPC und ATM VCC (Logische Pfade bzw. Logische Verbindungen zwischen Endpunkten des öffentlichen ATM-Netzes, falls dieser Dienst durch den Netzprovider angeboten wird)

Die benötigten Managementinformationen werden aus standardisierten Internet-MIBs abgeleitet, z.B. MIB-II [RFC 1213], ATM-MIB [RFC 1695] und DS1/E1-MIB [RFC 1406] für den Zugriff auf ATM-PHY.

**Class II: PVC Modification:** Die Bereitstellung dieses Dienstes durch den ATM-Netzprovider ist nicht verpflichtend. Falls der Dienst ausgeprägt ist, kann ein Kunde über ihn die Schaltung, Änderung und Löschung von PVCs im ATM-Netz des Providers beantragen. Dies soll dadurch erreicht werden, dass der Kunde schreibend (read-write) auf die für den ATM M3 Class 1 Dienst identifizierten Managementinformationen zugreift.

Spezifiziert wird im Rahmen der M3 Schnittstelle auch der Begriff der sog. "Data Currentness", mit dem Aussagen über das maximale Alter (d.h. die Aktualität) der bereitgestellten Managementinformationen gemacht werden können. Die Ausprägung dieses Parameters (und damit die Granularität der bereitgestellten Managementinformationen) wird allerdings dem ATM-Netzprovider überlassen.

Die Bereitstellung der genannten Managementinformationen erfolgt wie bei Frame Relay und SMDS über einen CNM-Agenten im ATM-Netz des Providers. Der Zugriff durch das Managementsystem des Kunden erfolgt über SNMP. Die mit dem ATM M3 Dienst der Klasse 2 verbundenen Managementaufgaben (z.B. Schalten des PVCs usw.) werden nicht weiter behandelt.

### Bewertung von FR-CNM, SMDS-CNM und ATM M3

Alle drei vorgestellten Ansätze bieten ausschließlich technische Konzepte für die Bereitstellung eines Customer Network Managements für unterschiedliche Netztechnologien. Die Arbeiten bewegen sich dabei auf einer Abstraktionsebene, die den **Managementsystemen der Kunden** einen Zugriff auf Managementinformationen gibt, die durch **Managementsysteme des Netzproviders** bereitgestellt werden. Aufgrund dieser sehr technischen und konkreten Betrachtungen lassen sich aus diesen Ansätzen keine neuen Aspekte bezüglich der Modellierung von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements ableiten. Man muss aber fairerweise zur Kenntnis nehmen, dass dies auch gar nicht die Intention dieser Ansätze ist; vielmehr wollen sie konkrete Hilfestellung bei der Implementierung von technischen Schnittstellen des organisationsübergreifenden Managements geben.

Die Konzepte, die dabei entwickelt werden, sind in allen drei Fällen sehr ähnlich und lassen sich durch folgende Aussagen beschreiben:

1. Die benötigten Funktionalitäten für ein Customer Network Management werden nur informell beschrieben und lassen sich in die Bereiche des Konfigurations- und Performancemanagements einordnen; das Fehlermanagements wird nur am Rande erwähnt.
2. Die benötigten Managementinformationen werden aus allgemeinen und technologiespezifischen Internet-MIBs abgeleitet.
3. Die Implementierung der beschriebenen Funktionalitäten erfolgt auf Basis des Internet-Managements: SNMP-fähige CNM-Agenten bieten dem Kunden die Möglichkeit, die identifizierten Managementinformationen in Form von SNMP-Traps und SNMP-Get Operationen auf MIB-Variablen abzufragen.

Um die Anforderungen an die Inhalte der Interaktionen zu prüfen, können die in den jeweiligen Ansätzen identifizierten CNM-Funktionalitäten herangezogen werden; dabei ist festzuhalten, dass nicht alle der in 2.3.2 identifizierten Funktionsbereiche abgedeckt sind (so fehlen z.B. das Fehlermanagement, das Accountingmanagement und die Metadienste). Darüber hinaus werden durch die angegebenen CNM-Funktionalitäten nur ein Teil der innerhalb eines Funktionsbereichs erforderlichen Interaktionen abgedeckt. Nachdem in den einzelnen Ansätzen die Funktionalitäten lediglich aufgezählt werden, ohne eine weitere Begründung zu geben oder die dahinter liegende Systematik zu erläutern, lassen sich auch keine neuen Interaktionen aus diesen Ansätzen ableiten. Auch bleibt festzuhalten, dass alle Ansätze lediglich ein passives Monitoring von Informationen durch den Kunden erlauben. Auch wenn die einzelnen Dokumente zwar von einer "Phase 2" sprechen, in der diese Managementinformationen auch durch den Kunden manipuliert werden können, so fehlen die dafür notwendigen Konzepte noch gänzlich.

Bei den im Einzelfall identifizierten Managementinformationen handelt es sich um technologie-spezifische MIB-Variablen, die die managementrelevanten Ressourcen der jeweiligen Netztechnologie repräsentieren. Diese Managementinformationen sind nicht für andere Netztechnologien verwendbar, so dass nun neben dem Informationsmodell für X.25 Netze (ITU-CNM) auch noch drei unterschiedliche Informationsmodelle für Frame Relay, SMDS und ATM-Netze vorliegen. Eine Abstraktion von diesen Informationsmodellen ist nicht oder nur schlecht möglich. Weiterhin ermöglicht dieses Informationsmodell keine kundenspezifischen Sichtweisen; es bleibt in allen genannten Ansätzen offen, wie also verhindert werden kann, dass ein Kunde die Konfiguration von anderen Kunden lesen (oder manipulieren) kann.

Abschließend muss man feststellen, dass die Modellierung der Managementinformationen mit Hilfe der Sprachkonzepte des Internet Managements erfolgt: Die Verwendung von SMI (Structure of Management Information [RFC 1155]) ist zwar weit verbreitet, weist aber auch eine vergleichsweise geringe Mächtigkeit bei der Modellierung auf; eine Abbildbarkeit auf andere Sprachen wäre zwar grundsätzlich möglich, man verzichtet aber in diesem Fall auf eine Reihe von Ausdrucksmöglichkeiten, die mächtigere Modellierungssprachen anbieten. Damit ist SMI als Sprache für die Informationsmodellierung des interorganisationalen Dienstmanagements sicher nicht geeignet. Die Unzulänglichkeit wird noch durch die Tatsache verstärkt, dass das Kommunikationsmodell des Internet-Managements bei SNMP nur schwach ausgeprägte Sicherheitsmechanismen vorsieht; das Verändern von Managementinformationen mit Hilfe des SNMP-Protokollelements Set-Request ist vor diesem Hintergrund eher kritisch zu bewerten und wird in der Praxis auch nicht verwendet.

Somit brauchen die drei vorgestellten Ansätze für den weiteren Verlauf dieser Dissertation nicht weiter vertieft zu werden, da sie keine fundamental neuen Erkenntnisse für das interorganisationale Dienstmanagement bringen. Für eine detaillierte Analyse der LAN-Interconnect Technologien Frame Relay und SMDS sei der interessierte Leser auf [Mora 96] verwiesen, wo unter anderem auch die hier kurz vorgestellten technologiespezifischen MIBs im Detail analysiert und bewertet werden.

## 3.3 Relevante Forschungsansätze

---

Auf den einschlägigen Konferenzen der letzten Jahre (z.B. [IM 97, DSOM 98, NOMS 98, IM 99, NOMS 2000, USM 2000, DSOM 00]) hat sich das Thema "Dienstmanagement" als ein fester Bestandteil etablieren können. Dabei wurden und werden in zunehmenden Maße auch organisationsübergreifende Aspekte des Dienstmanagements diskutiert. Ein Studium dieser Arbeiten lässt einen gemeinsamen Grundtenor erkennen, wonach das interorganisationale Dienstmanagement als eigenständige Forschungsfragestellung innerhalb der Gesamthematik "Dienstmanagement" gesehen werden kann. Weiterhin hat sich in der Fachwelt ein breiter Konsens darüber herausgebildet, dass für die Probleme und Fragestellungen des interorganisationalen Dienstmanagements (zumindest teilweise) neue Konzepte entwickelt werden müssen, um so das technische Management von Diensten in organisationsübergreifenden und globalen Szenarien beherrschbar zu machen.

Dieser Abschnitt greift nun relevante Arbeiten heraus, die in der internationalen Fachwelt augenblicklich diskutiert werden und eine weitergehende inhaltliche Nähe zu den Forschungsfragestellungen des interorganisationalen Dienstmanagements aufweisen. Diese Ansätze werden kurz vorgestellt und anschließend daraufhin bewertet, ob und inwieweit Konzepte, Methoden, Lösungen oder Ideen entwickelt wurden, die ganz oder zumindest teilweise die in Abschnitt 2.3 formulierten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement erfüllen können. Abschnitt 3.3.1 geht dabei auf das "Internet Next Generation Project" ein, ein Forschungsprojekt, das federführend von der Universität Twente, Niederlande, durchgeführt wird und sich mit der Entwicklung einer Dienstmanagement-Architektur für das Internet beschäftigt. Abschnitt 3.3.2 greift mit dem Abilene-NOC ein Beispiel für ein technisches Managementsystem heraus, das im nordamerikanischen Forschungsnetz der Universitäten (Abilene) verwendet wird, um die Nutzer mit relevanten Managementinformationen zu versorgen. In Abschnitt 3.3.3 wird eine aus dem "ACTS Prospect Projekt" entstandene Veröffentlichung zum Thema inter- und intraorganisationales Dienstmanagement beleuchtet; Abschnitt 3.3.4 schließlich berichtet über das "MACH Projekt", in dem eine agentenbasierte Auktionsplattform für den elektronischen Handel von Gütern über Organisationsgrenzen hinweg beschrieben wird.

### 3.3.1 Internet Next Generation Project

Das **Internet Next Generation Project (ING)** [ING PROJECT] ist ein Forschungsprojekt des "Centre for Telematics and Information Technology" (CTIT) der Universität Twente, Niederlande [CTIT], in Zusammenarbeit mit Herstellern (z.B. Ericsson) und niederländischen Forschungseinrichtungen (z.B. KPN Research). Das ING-Projekt startete am 1.4.1999 und verfolgt nach eigenem Bekunden zwei wesentliche Ziele:

1. Eine verstärkte Partizipation der Niederlande an den internationalen Entwicklungen in Bezug auf die neuen Technologien für die Übertragung von großen Datenmengen über das Internet sowie das Management des Internets. Dieses Ziel soll erreicht werden durch die

aktive Teilnahme in internationalen Forschungs- und Standardisierungsgremien wie z.B. IETF Working Groups (DISMAN, DIFFSERV usw.).

2. Die Schaffung und Vermittlung von Wissen innerhalb der Niederlande in Bezug auf neue Internet-Technologien. Dieses Ziel soll durch Vorträge, Tutorials, Schulungen sowie die Erstellung und Pflege von umfangreichen Wissensdatenbanken unter Nutzung der WWW-Technologien erreicht werden.

Das wesentliche Forschungs- und Anschauungsobjekt bei der Umsetzung dieser Ziele ist dabei das niederländische Forschungsnetz "Surfnet" [SURF 00]; wenn das ING Projekt also vom "Internet" spricht, dann bezieht sich das in erster Linie auf das Surfnet, wobei eine Übertragbarkeit auf andere Netze und Szenarien grundsätzlich nicht ausgeschlossen wird.

Der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten liegt in der systematischen Erforschung, Entwicklung und Einführung von Dienstgütern (QoS) im Internet. Damit eng verbunden sind auch Managementaspekte des Internets sowie insbesondere Abrechnungsaspekte der Ressourcennutzung im Internet. Um diese Forschungsarbeiten zu strukturieren, hat das ING Projekt sog. "Working Units" (WU) gegründet, die sich mit den unterschiedlichen Teilaspekten (z.B. New Internet Management Architecture (WU2), QoS in Core Networks (WU3), QoS over Wireless and Mobile Access Networks (WU4) und Internet Accounting (WU5)) auseinander setzen. Die Homepage des ING Projekts [ING PROJECT] gibt einen genaueren Überblick über die einzelnen Working Units. Für diese Arbeit ist die WU2 "New Internet Management Architectures" interessant, auf die nun genauer eingegangen werden soll.

Hauptziel der WU2 ist die Schaffung einer neuen "Service Management Architecture for the Internet". Die Vorgehensweise der WU2 ist dabei so gewählt, dass vor der Entwicklung einer entsprechenden Architektur eine Reihe von fundamentalen Fragen diskutiert und beantwortet werden müssen. Die für diese Arbeit relevanten Fragen sind hier überblicksartig zusammengefasst:

- Was verbirgt sich hinter Begriffen wie "Service", "Service Management", "Customer Service Management", "Inter-Domain Management", "Network Management", "Application Management", "Business Management", "Element Management" usw.?
- Welche Art von Diensten sind überhaupt relevant und müssen in der Service Management Architecture betrachtet werden?
- Soll in der zu entwickelnden Service Management Architecture auch Begriffe wie "Customer Care" berücksichtigt werden?
- Welche Beiträge liefern existierende Konzepte, insbesondere TINA (vgl. auch Abschnitt 3.1.4), DISMAN, das Internet-Management usw.?

Ein Großteil dieser Fragen beschäftigt sich also mit der Definition von Begriffen. Die Beantwortung der meisten dieser Fragen steht aus Sicht der WU2 noch weitestgehend aus. Bisher gibt es

aber auch durch die WU2 —wenn überhaupt— lediglich kurze Erläuterungen zu einzelnen Teilaspekten der aufgeführten Fragen. Eine Betrachtung der verfügbaren Definitionsversuche lässt erkennen, dass die WU2 grundsätzlich ähnliche Begriffe verwendet, wie sie auch in dieser Arbeit in Abschnitt 2.1 eingeführt wurden und diese auch mit einer ähnlich gelagerten Bedeutung versteht. Eine genauere Analyse der Antworten zeigt aber schnell auf, dass die Antworten der WU2 noch sehr oberflächlich, wenig detailliert und darüber hinaus lediglich definitorischen Charakter haben. Abgesehen von der Formulierung von Fragen stellt die WU2 also bisher noch keine weitergehenden Konzepte oder Lösungen bereit.

Abschließend muss aus dem Umfeld des ING Projekts noch auf eine Veröffentlichung verwiesen werden, die auf der Konferenz DSOM 2000 vorgestellt wurde: “A Customer Service Management Architecture for the Internet” ([SPBD 00]) entwickelt anhand eines beispielhaften und stark vereinfachten Szenarios des interorganisationalen Dienstmanagements eine funktionale Architektur für ein technisches Managementsystem, mit dem Endkunden einen Dienst in eingeschränktem Maße selbst managen können sollen. Nach einer einführenden Definition von relevanten Begriffen wie z.B. Customer Service Management, Service Level Agreement, Service Level Specification usw. wird kurz auf bestehende Konzepte, insbesondere ITU-CNM (vgl. auch Abschnitt 3.1.2) eingegangen, bevor die funktionale Architektur dargestellt wird. Diese besteht im Wesentlichen aus insgesamt drei relevanten Modulen, dem *Customer Service Management Module*, dem *Domain Manager* und dem *Customer*. Für jedes der drei Module wird, in Freitextform und sehr oberflächlich skizziert, welche Funktionalität das entsprechende Modul bereitzustellen hat und wie eine mögliche systemtechnische Realisierung dieser Funktionalität aussehen könnte. Einen Tragfähigkeitsnachweis bleibt [SPBD 00] ebenso schuldig wie eine Diskussion und Abgrenzung seines vorgestellten Ansatzes zu einer inhaltlich ähnlich gelagerten Veröffentlichung des Autors dieser Dissertation [LLN 98] auf derselben Konferenz im Jahre 1998 (DSOM’98).

## Bewertung

Das ING Projekt an der Universität von Twente ist grundsätzlich sehr positiv zu bewerten, da es sich (insbesondere in der WU2) mit allgemeinen Problemen und Fragestellungen des Dienstmanagements und auch des interorganisationalen Dienstmanagements beschäftigt. Somit ist dieses Projekt ein potenzieller Lieferant von konzeptionellen Beiträgen für die in Abschnitt 1.2 formulierte allgemeine Aufgabenstellung und die in Abschnitt 2.3 systematisch hergeleiteten konkreten Anforderungen. Leider muss man aber nach Sichtung der verfügbaren öffentlichen Dokumente festzustellen, dass das ING Projekt noch sehr am Anfang der Arbeiten ist. Dies lässt sich sehr einfach anhand der Tatsache belegen, dass das Projekt erst im April 1999 gestartet wurde; viel eindringlicher und auffälliger wird dieser Sachverhalt aber, wenn man einen inhaltlichen Blick auf die (sehr lange) Liste von offenen Fragen bezüglich des Dienstmanagements wirft, denen in der Regel nur sehr kurz gehaltene und oberflächliche Antworten gegenüberstehen. Abgesehen von diesen in erster Linie als Begriffsdefinition dienenden Antworten lassen sich bisher keine weiteren konzeptionellen Arbeiten in Richtung des erklärten Ziels dieser Working

Unit erkennen, eine “Dienstmanagementarchitektur für das Internet” zu schaffen. Eine detaillierte Bewertung der öffentlich zugänglichen Arbeiten ist dabei schwer möglich, da die verfügbaren Dokumente noch wenig konkret sind und eher Wunschvorstellungen dokumentieren, die noch zu viel Raum für Interpretationen lassen.

Am weitesten fortgeschritten scheinen aus heutiger Sicht die Arbeiten zu sein, die zu der Veröffentlichung “A Customer Service Management Architecture for the Internet” [SPBD 00] auf der Konferenz DSOM 2000 geführt haben. Nachdem [SPBD 00] hier den Begriff “Customer Service Management” verwendet, der auch im Titel dieser Dissertation zu finden ist, ist eine inhaltliche Bewertung von [SPBD 00] sowie eine präzise Abgrenzung zu dieser Dissertation erforderlich, die an dieser Stelle vorgenommen werden soll.

Der Titel “A Customer Service Management Architecture for the Internet” suggeriert, dass in [SPBD 00] eine allgemeine **Managementarchitektur** entworfen wurde. Laut gängiger Lehrmeinung (vgl. [HAN 99]) müssen bei der Entwicklung einer solchen Managementarchitektur Aussagen zum Informations-, Kommunikations-, Organisations- und Funktionsmodell erfolgen. Dies ist in [SPBD 00] aber nicht der Fall; entsprechende Modelle werden nicht diskutiert. Bei genauerer Betrachtung der Arbeit stellt sich heraus, dass stattdessen eine **funktionale Architektur für ein technisches Managementsystem** entworfen werden soll, mit dem Endkunden Dienste in eingeschränktem Maße selbst managen können sollen. Der Detaillierungsgrad dieser funktionalen Architektur ist allerdings sehr gering; die wenigen identifizierten Funktionsblöcke werden nur sehr oberflächlich beschrieben; darüber hinaus fehlt eine detaillierte Anforderungsanalyse sowie eine Methodik, die Aufschluss darüber gibt, wie die funktionale Architektur hergeleitet wurde. Ganz wesentlich ist weiterhin, dass [SPBD 00] Customer Service Management lediglich an der Schnittstelle zwischen einem Endkunden und dem Service Provider ansiedelt; zwischen Service Providern ist laut [SPBD 00] das sog. “Inter-Domain Management” anzusiedeln, worüber aber keine weiteren Aussagen mehr getroffen werden. [SPBD 00] differenziert also explizit zwischen interorganisationalen Managementaufgaben zwischen dem Endkunden und dem Service Provider (d.h. Customer Service Management), und zwischen Service Providern (d.h. Inter-Domain Service Management), ohne die jeweils typischen Aufgaben zu nennen oder wenigstens die Unterschiede in den Managementaufgaben aufzuzeigen. Durch diese Definitionen stellt [SPBD 00] die Begriffe Customer Service Management und Inter-Domain Management auf die gleiche Abstraktionsstufe mit je einer Semantik, die deutlich eingeschränkter und spezieller ist als die, die im Rahmen dieser Dissertation entwickelt wird: In dieser Dissertation ist das interorganisationale Dienstmanagement eine wissenschaftliche Fragestellung und Customer Service Management der vorgeschlagene Lösungsansatz. Darüber hinaus differenziert gemäß der in Abschnitt 2.3.1 entwickelten Anforderungen das interorganisationale Dienstmanagement nicht nach der Position und Rolle in einer Diensthierarchie oder Dienstkette: Die von [SPBD 00] vorgenommene Trennung von Customer Service Management und Inter-Domain Management steht also im Widerspruch zu einer der grundlegenden Anforderungen dieser Dissertation; nachdem [SPBD 00] keine Begründung für die von ihm vorgenommene konzeptionelle Trennung anführt, muss diese Differenzierung im Rahmen dieser Dissertation auch nicht ernsthaft weiterverfolgt werden.

Abgesehen von dieser grundsätzlich anderen Semantik der Begriffe ist auch noch festzuhalten, dass diese Dissertation insgesamt auf einer ganz anderen Abstraktionsebene anzusiedeln ist als [SPBD 00]: Diese Dissertation beschäftigt sich mit der Modellierung von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements sowie der Identifikation, Analyse, Beschreibung und Formalisierung der managementrelevanten Interaktionen, die im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements von Diensten zwischen Organisationen erforderlich sind. Aspekte der prozessorientierten oder systemtechnischen Realisierung sind dabei völlig ausgeklammert; genau auf dieser Ebene aber ist [SPBD 00] anzusiedeln, indem eine funktionale Architektur für ein technisches Managementsystem entworfen wird. In diesem Sinne können sich diese beiden Arbeiten ergänzen, indem diese Dissertation u.a. die Funktionalitäten vorgibt, die durch die funktionale Architektur von [SPBD 00] nach außen für den Kunden bereitgestellt werden muss. Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass diese Dissertation darüber hinaus aber deutlich mehr Konzepte bietet; insbesondere macht sie auch Vorgaben bzgl. der Funktionalität, die zwischen Service Providern erforderlich ist – ein Teilbereich, den [SPBD 00] überhaupt nicht behandelt. Somit bietet [SPBD 00] letztendlich keine weitergehenden konzeptionellen Aspekte bezüglich der Fragestellungen dieser Dissertation und muss deswegen auch nicht weiter berücksichtigt werden.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass das ING Projekt an der Universität von Twente mit grundsätzlich ähnlichen Problemen und Fragestellungen konfrontiert ist, wie sie auch im Umfeld dieser Dissertation anzutreffen sind. Das ING Projekt befindet sich allerdings zeitlich und insbesondere inhaltlich (also was die systematische Durchdringung der Probleme und Fragestellungen des interorganisationalen Dienstmanagements anbelangt) noch ziemlich am Anfang; dies zeigt sich deutlich bei der Analyse der öffentlich zugänglichen Dokumente, die alleamt sehr oberflächlich sind, Wunschvorstellungen dokumentieren und zuviel Raum für Interpretationen lassen. Die einzige, auch international anerkannte Veröffentlichung dieses Projekts [SPBD 00] verwendet dabei die Begriffe “Customer Service Management” und “Inter-Domain Management” mit einer anderen, gegenüber dieser Dissertation spezialisierten Semantik. Wie die soeben durchgeführte Bewertung und Abgrenzung aufgezeigt hat, ist diese Semantik für die wissenschaftliche Fragestellung des interorganisationalen Dienstmanagements zu stark eingeschränkt; darüber hinaus ist [SPBD 00] auf einer deutlich technischeren Abstraktionsstufe anzusiedeln als diese Dissertation. Damit ist der in dieser Dissertation entwickelte Lösungsvorschlag konzeptionell deutlich mächtiger, umfangreicher und darüber hinaus auch deutlich detaillierter. Unabhängig davon muss weiterhin abgewartet werden, welche Konzepte das ING Projekt in seine angestrebte Dienstmanagementarchitektur integriert. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich hieraus durchaus noch weitere interessante Aspekte entwickeln, die ähnliche Fragestellungen adressieren wie diese Arbeit.

### **3.3.2 UCAID Abilene Network Operations Center**

1997 wurde die non-profit Organisation UCAID (University Corporation for Advanced Internet Development) gegründet, die im Wesentlichen von Universitäten und Wissenschaftseinrichtun-

gen getragen wird. Die organisatorischen Arbeiten der UCAID sind unter dem Namen “Internet2” [UCAID] bekannt geworden. Die wichtigste technische Aktivität von UCAID ist sicherlich der Aufbau und Betrieb eines Hochgeschwindigkeits-Wissenschaftsnetzes mit dem Namen “Abilene<sup>7</sup>”. Im Gegensatz zu anderen Initiativen (z.B. das vBNS+ (very high performance Backbone network Service +) [VBNS+] der National Science Foundation) wird UCAID nicht durch öffentliche Mittel finanziert, sondern durch Beiträge der angeschlossenen Einrichtungen sowie massiv durch industrielle Zuwendungen. So wird beispielsweise ein großer Teil der transkontinentalen Backbone-Leitungen durch Qwest Communications<sup>8</sup> [QWEST] bereitgestellt; die Gerätetechnik stammt größtenteils von Cisco Systems [CISCO] und Nortel Networks [NORTEL]. Technisch gesehen nutzt Abilene das D-WDM Netz von Qwest, über das ein Virtuelles Privates Netz (VPN) auf Basis der SDH-Gerätetechnik von Nortel Networks aufgebaut wurde. Die IP-Gerätetechnik von Cisco nutzt dieses SDH-VPN, um die nationale Konnektivität für die Abilene-Nutzer herzustellen (“IP over SDH over Lambda”).

Der Betrieb und das Management dieses Netzes wird durch das Abilene Network Operations Center (Abilene-NOC) an der Indiana University [INDIANA] durchgeführt. Obwohl es sich bei Abilene um ein Produktionsnetz handelt, wird es in dieser Dissertation unter der Rubrik “Forschungsansätze mit Bezug zum interorganisationalen Dienstmanagement” geführt, weil über die Website des NOCs [ABILENE] für die Nutzer von Abilene eine Vielzahl von managementrelevanten Informationen über das Abilene-Netz verfügbar sind sowie grundlegende Prozeduren und Workflows bezüglich des Change Managements und des Problemmanagements in Abilene dokumentiert werden. Auch andere internationale Wissenschaftsnetze (beispielsweise das von DANTE [DANTE] aufgebaute und betriebene Europäische Wissenschaftsnetz “TEN-155”) stellen ähnliche, aber weniger detaillierte Informationen bereit; kommerzielle Internet Service Provider halten sich diesbezüglich noch sehr bedeckt. Deshalb kann das Abilene-NOC sicher als Vorreiter und Protagonist bei der Bereitstellung von technischen Systemen für des interorganisationale Dienstmanagement angesehen werden, da es insgesamt die umfangreichsten Informationen und Funktionen bezüglich des technischen Managements des Abilene-Netzes öffentlich zugänglich macht. Die Vielzahl der abrufbaren Informationen werden nun gruppiert und überblicksartig dargestellt.

## Topologie des Abilene-Netzes

Einen Überblick über die aktuelle Topologie des Abilene IP-Backbones wird auf der Homepage des Abilene-NOCs [ABILENE] angeboten (siehe auch Abbildung 3.6); diese Topologiedarstellung ist interaktiv; ein Anklicken von Leitungen bzw. Routern führt dazu, dass der aktuelle operationale Zustand der entsprechenden Leitungen bzw. Router dargestellt wird (siehe auch den folgenden Abschnitt). Darüber hinaus bietet das Abilene-NOC auch noch eine sog. “Abilene Weather Map”, in der auf einen Blick die aktuelle Auslastung aller Backbone-Leitungen und

---

<sup>7</sup>Das Projekt ist benannt nach einer Eisenbahnstation in Abilene, Kansas, die im Jahr 1860 den westlichsten Außenposten bei der verkehrstechnischen Erschließung der USA durch die transkontinentale Eisenbahn darstellte.

<sup>8</sup>Ein Großteil der transkontinentalen Glasfaser-Leitungen von Qwest sind entlang der historischen Eisenbahntassen verlegt [Makr 98].

Backbone-Router farblich dargestellt wird und auch die historische Auslastung im "Zeitraffer" nachvollzogen werden kann.

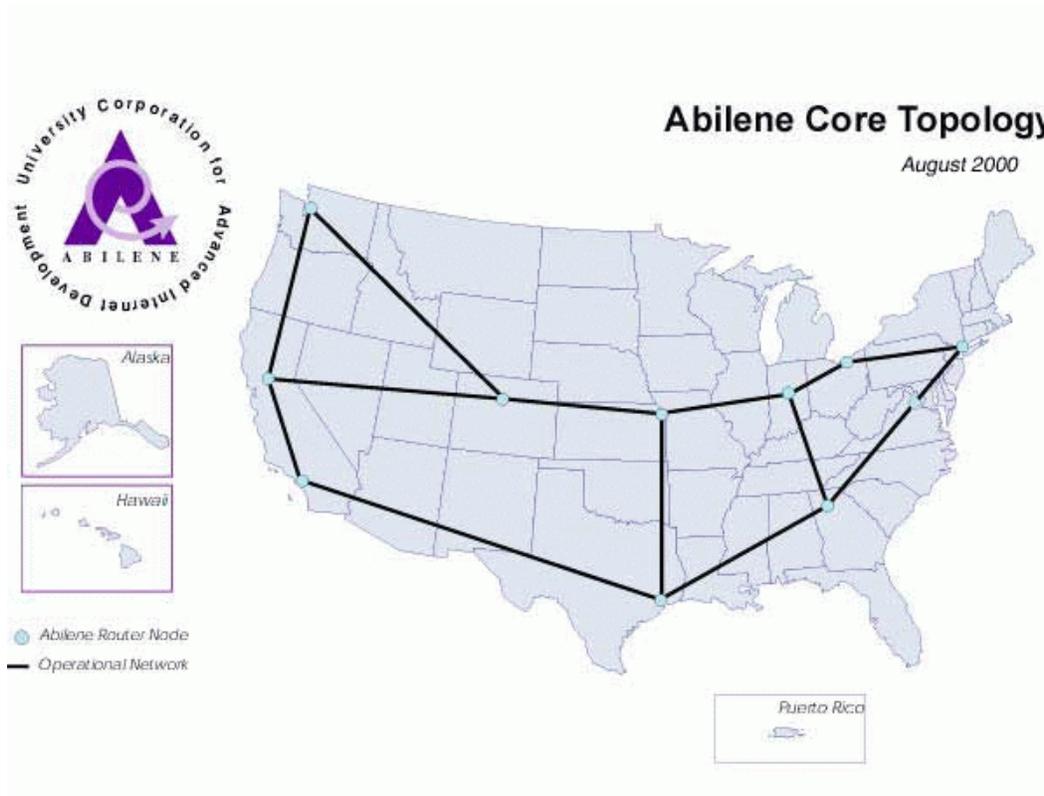


Abbildung 3.6: Abilene Topologie (Stand August 2000)

Darüber hinaus bietet das Abilene-NOC noch eine statische und nur bei Bedarf aktualisierte Darstellung des kompletten Abilene-Netzes mit allen angeschlossenen und aktiven Universitäten, Forschungseinrichtungen, Industriesponsoren und Peering-Partner zusammen mit einer Reihe von administrativen Informationen über diese Einrichtungen an.

### Operationaler Status des Abilene-Backbones

In Bezug auf den operationalen Status des Abilene-Backbones bietet das Abilene-NOC eine umfangreiche Sammlung von Statistiken an. So wird der aktuelle Zustand aller überwachten Backbone-Leitungen und Kernnetzrouter des Abilene-Netzes in einer tabellarischen Form angezeigt. Die Ermittlung des Zustandes erfolgt dabei anhand von ICMP-Requests [RFC 792]; die Aufbereitung und Visualisierung geschieht mit Hilfe des Werkzeugs "What's Up" von Ipswitch [IPSWITCH]. Darüber hinaus sind für jede Leitung zusätzliche Statistiken über die übertragene Bits/s, übertragene Pakete/s sowie die "Errored and Discarded Packets" jeweils in Hin- und Rückrichtung verfügbar. Diese Statistiken werden in unterschiedlichen Granularitäten angeboten; es gibt Tages-, Wochen-, Monats- und Jahresstatistiken, wobei die zugrunde liegenden Daten entsprechend verdichtet werden (5 Minuten-, 30 Minuten-, 2 Stunden- bzw. 1 Tages-Mittel).

Die Datensammlung, -aufbereitung und -visualisierung erfolgt dabei mit Hilfe des Werkzeugs MRTG (Multi Router Traffic Grapher) [MRTG], das dazu die entsprechenden MIB-Variablen mit Hilfe des Managementprotokolls SNMP aus den einzelnen Kernnetzroutern ausliest.

## Change Management beim Abilene-NOC

Das Change Management im Abilene-Netz besteht im Wesentlichen aus einem festgelegten Prozess, mit dem sämtliche planbaren Installations-, Wartungs- und Erweiterungsarbeiten im Abilene-Netz koordiniert werden. Davon ausgenommen sind natürlich "Notfall-Änderungen", die typischerweise eng mit dem Problem Management (siehe unten) zusammenhängen. Der Change Management Prozess sieht vor, dass zunächst ein formaler Change Request (durch Abilene-Nutzer, aber auch das Abilene-NOC selbst) beim Abilene-NOC eingereicht werden muss. In diesem Change Request müssen eine Reihe von notwendigen Informationen bzgl. der geplanten Änderung spezifiziert werden, z.B. Einreichender Abilene-Nutzer, Geplanter Termin, Art der Änderung, Grund für die Änderung, Auswirkungen auf die Konnektivität zum Abilene-Netz usw. Dieser Change Request wird in das Trouble Ticket System des Abilene-NOCs importiert und durch die Mitarbeiter des Abilene-NOCs bearbeitet. Nachdem alle inhaltlichen Fragen geklärt sind und dem Change Request stattgegeben wird, wird dieser Change Request durch das Abilene-NOC auf der Homepage publiziert, damit andere Abilene-Nutzer sich bei Interesse über die geplante Änderung informieren können. Drei bis fünf Tage vor Durchführung der Änderung werden die durchführenden Techniker sowie betroffenen Abilene-Nutzer über die anstehende Maßnahme explizit benachrichtigt; bei großen und weitreichenden Änderungen erfolgt diese Notifikation bereits mehrere Wochen im Voraus. Nach Durchführung der Änderung werden alle Beteiligten über das Ende der Änderung informiert, die Ergebnisse der Änderungsmaßnahme dokumentiert, archiviert und über die Homepage des Abilene-NOCs den Abilene-Nutzern bereitgestellt.

## Problem Management beim Abilene-NOC

Das Problem Management im Abilene-Netz besteht ebenfalls aus einem festgelegten Prozess, mit dem alle auftretenden und ungeplanten Fehlersituationen im Abilene-Netz erkannt, eskaliert, identifiziert, isoliert und beseitigt werden sollen. Auch hierfür wird das bereits angesprochene Trouble-Ticket-System verwendet, in dem für eine eingehende Fehlermeldung (per WWW, Telefon, Fax) ein neues Trouble-Ticket (TT) erzeugt wird. Eingehende TTs werden auf die Mitglieder des Abilene-NOCs verteilt, die als Verantwortliche dem Problembearbeitungsprozess koordinieren. Während dieses Prozesses werden die betroffenen Abilene-Nutzer über Änderungen am Zustand der TTs (und damit über Fortschritte bei der Identifikation, Isolation und Behebung des zugrunde liegenden Problems) informiert. Nach Beseitigung des Problems werden die betroffenen Abilene-Nutzer informiert, das TT mit relevanten Informationen (d.h. Informationen, die sich aus der Fehlerbehebung ergeben haben) angereichert, geschlossen und über die Homepage den Abilene-Nutzer auch weiterhin zugänglich gehalten.

## Weitere Möglichkeiten

Abgesehen von den genannten Prozessen, Funktionalitäten und Informationen bietet das Abilene-NOC zusätzlich noch eine Reihe von weiteren, interessanten Möglichkeiten an, z.B.:

- **Syslog Monitor:** Diese Funktionalität ermöglicht die Anzeige und das Suchen in den aktuellen und historischen Logdateien (sog. Syslogs) der einzelnen Kernnetzrouter des Abilene-Netzes.
- **Core Node Router Proxy:** Diese Funktionalität ermöglicht es, sog. `show` Befehle für die einzelnen Kernnetzrouter abzusetzen; das Ergebnis dieser Befehls wird in Textform auszugeben. `show` ist ein Befehl des Betriebssystems der Cisco-Router (Internetworking Operating System, IOS), mit dem ein lesender Zugriff auf die Konfiguration eines Cisco-Routers ermöglicht wird. Der Core Node Router Proxy stellt eine Untermenge der im IOS vorgesehenen `show` Befehle (z.B. `show ip`, `show atm`, `show environment` usw.) zur Verfügung.

## Bewertung

Das Abilene-NOC bietet über seine Homepage ein allgemein zugängliches und informatives Portal an, mit dem sich interessierte Personen über den aktuellen und historischen Zustand des Abilene-Netzes informieren können. Darüber hinaus ist das Portal eine Anlaufstelle, um Änderungswünsche und Problemmeldungen an das Abilene-NOC zu kommunizieren. Bei diesem Portal handelt es sich um eine integrierende Schnittstelle, die kundenrelevante Managementinformationen über das Internet verbreitet und mit den Abilene-Nutzer kommuniziert. Technisch basiert dieses Portal auf klassischen Managementwerkzeugen wie MRTG, What's Up sowie einem Trouble-Ticket-System. Diese technischen Details sind für die Fragestellungen dieser Dissertation eher uninteressant; wohl aber lohnt es sich, einen Blick auf die Prozesse des Change- und Problemmanagements zu werfen, da diese Prozesse aus den gemachten Erfahrungen aus dem täglichen Betrieb von komplexen Netzen entwickelt wurden. Klar deutlich wird bei einer genaueren Analyse der Prozesse des Change- und Problemmanagements, dass das Abilene-NOC eine enge Kopplung der beteiligten Organisationen (Abilene-Nutzer, Abilene-NOC und Industriesponsoren) forciert, dass dabei Informationen elektronisch propagiert werden, dass Eskalationsmechanismen definiert und durchgesetzt werden sowie dass die in Form von Trouble-Tickets gesammelten wertvollen Informationen die Grundlage für den Aufbau einer Wissensdatenbank dienen, auf die Abilene-Nutzern, Abilene-NOC und Industriesponsoren gleichermaßen zugreifen können. Leider beschränken sich die Aktivitäten des Abilene-NOCs bisher aber weitestgehend auf die operativen Aspekte des Managements des Abilene-Netzes. Eine Erweiterung des Portals, um beispielsweise planerische Aspekte des Abilene-Netzes zu berücksichtigen, ist augenblicklich nicht zu erkennen. Dies wäre für die Kontinuität beim Betrieb von komplexen Netzen genauso erforderlich wie eine verursacherbezogene Zuordnung des Ressourcenverbrauchs.

Zusammenfassend kann man also feststellen, dass das Abilene-NOC über das von ihm betriebene Management-Portal versucht, eine proaktive und kundenbezogene Kommunikation von Managementinformationen zu etablieren. Die durch dieses Portal bereitgestellten Informationen und

Interaktionsmöglichkeiten sind im Vergleich zu anderen internationalen Wissenschaftsnetzen und (insbesondere) kommerziellen Internet Service Providern sehr umfangreich und informativ. Durch diese Fokussierung auf die betrieblichen Aspekte des Managements fehlt dem Ansatz des Abilene-NOCs allerdings weitestgehend der konzeptionelle Überbau, der genau Gegenstand dieser Dissertation ist. Deshalb bietet das Abilene-NOC für die wissenschaftlichen Fragestellungen dieser Dissertation keine wesentlichen Aspekte, wohl aber eine Reihe von interessanten und aus der Praxis geborenen Details, die im Einzelfall in diese Dissertation eingehen können.

#### 3.3.3 Das ACTS Prospect Projekt

Auf der Konferenz IM'99 [IM 99] wurde in der Session "Service Management" eine Veröffentlichung mit dem Titel "The Development of Integrated Inter- and Intra-Domain Management Services" [BLW 99] vorgestellt. Diese Veröffentlichung ist im Umfeld der ACTS-Projekte anzusiedeln, hinter denen sich Forschungsprojekte verbergen, die von den großen europäischen TK-Carriern und der Europäischen Union gefördert werden. Nachdem der Titel dieser Veröffentlichung —wie auch diese Dissertation— eine konzeptionelle Trennung des Dienstmanagements in die Teilbereiche interorganisationales und intraorganisationales Dienstmanagement vornimmt, soll nun [BLW 99] genauer daraufhin untersucht werden, ob es Konzepte für die Modellierung von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements bietet oder systematisch allgemein relevante Managementinteraktionen zwischen Organisationen bestimmt.

**Inhalt:** Aus der zunehmenden Notwendigkeit der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit von Unternehmen in deregulierten Märkten leiten die Autoren die Notwendigkeit für die Entwicklung von technischen Managementsystemen mit offenen Schnittstellen ab. Der Kern der Veröffentlichung stellt einen Software-Entwicklungsprozess vor, mit dem komponentenbasierte Managementsysteme mit offenen Schnittstellen entworfen und entwickelt werden können, die sowohl für interorganisationale als auch intraorganisationale Aufgaben eingesetzt werden können. Die (etwas vereinfachte) Vorgehensweise des vorgeschlagenen iterativen Software-Entwicklungsprozesses sieht vor, dass gemäß der Vorgaben der Standardisierungsgremien (z.B. ITU-TMN (vgl. Abschnitt 3.1.1) und TINA-C (vgl. Abschnitt 3.1.4)) modulare Software-Komponenten entwickelt werden müssen, die dann gemäß der Anforderungen von konkreten Szenarien geeignet miteinander kombiniert werden können, um so zu Managementsystemen zu kommen, die in bestehende Infrastrukturen integriert und eingebettet werden können. Dieser Software-Entwicklungsprozess wird anhand eines Beispiels aus dem "ACTS Prospect Projekt" illustriert.

**Bewertung:** Ausgehend von der Erkenntnis, dass eine organisationsübergreifende Managementkommunikation erforderlich ist, fokussiert [BLW 99] sehr schnell auf eine Methodik für die Software-Entwicklung bei Managementsystemen mit offenen Schnittstellen. Diesbezüglich ist der Titel der Arbeit etwas irreführend, denn [BLW 99] betrachtet mitnichten Inter- and Intra-Domain *Management Services*, sondern *Management Systems*. Der vorgestellte Software-Entwicklungsprozess gibt dabei interessante Hinweise bezüglich der Vorgehensweise bei der Entwicklung solcher modular aufgebauter Managementsysteme;

er gibt aber keine Hilfestellung bei der Bestimmung der notwendigen und relevanten Interaktionen, Funktionalitäten und Informationen, die an den vielbeschworenen “offenen Schnittstellen” (seien sie nun interorganisational oder intraorganisational) bereitzustellen und auszutauschen sind. Stattdessen wird lediglich anhand eines Beispiels mit exemplarischen Funktionalitäten aufgezeigt, wie der Software-Entwicklungsprozess anzuwenden ist, um zu einem modularen Managementsystem zu gelangen.

Obwohl also [BLW 99] inhaltlich verwandt ist zu den Fragestellungen dieser Dissertation, werden im Detail doch gänzlich andere Aspekte betrachtet und vertieft: Der Fokus von [BLW 99] liegt eindeutig auf der Entwicklung von Managementsystemen mit offenen Schnittstellen. Eine inhaltlich ähnlich gelagerte Veröffentlichung eines der Autoren im Journal of Network and System Management mit dem Titel “A Review of Approaches to Developing Service Management Systems” [Lewi 00] verdeutlicht diesen Sachverhalt, da hier explizit nur auf die intraorganisationalen Aspekte von Managementsystemen eingegangen wird. Davon unabhängig ist die Entwicklung von Managementsystemen definitiv nicht relevant für die Fragestellungen dieser Dissertation; die für diese Dissertation relevanten Fragestellungen nach organisationsübergreifenden Managementinteraktionen, Managementfunktionen und Managementinformationen behandelt weder [Lewi 00] noch [BLW 99]. Somit kann diese Dissertation nicht weitergehend von den Inhalten dieser Veröffentlichungen profitieren.

### 3.3.4 Das MACH-Projekt

Auf der Konferenz USM’2000 [USM 2000] wurde in der Session “Electronic Auctions and Trading” eine Veröffentlichung mit dem Titel “Market-Skilled Agents for Automating the Bandwidth Commerce” [CFM 00] vorgestellt. Diese Veröffentlichung wurde am Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz der Schweizerischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL) [EPFL] erstellt und ist in das Forschungsprojekt “MACH” (MARKet meCHANism for selling on-demand IP bandwidth) eingebunden. Nachdem sich [CFM 00] primär mit dem organisationsübergreifenden elektronischen Handel des Gutes “IP-Bandbreite” beschäftigt, soll diese Veröffentlichung daraufhin untersucht werden, ob systematische Ansätze zur Bestimmung von Interaktionen enthalten sind, die im Zuge des elektronischen Handels mit solchen Gütern erforderlich sind.

**Inhalt:** Auch hier wird anhand der Deregulierung der Märkte motiviert, dass für kurzlebige elektronische Güter (wie beispielsweise “IP-Bandbreite”) ein elektronischer Markt geschaffen werden muss, an dem interessierte TK-Gesellschaften Bandbreiten kaufen, verkaufen und versteigern können. Der Prozess der Versteigerung muss dabei soweit wie möglich automatisiert abgehandelt werden können, um schnell und flexibel auf existierende Über- oder Unterkapazitäten reagieren zu können und diese entsprechend kurzfristig verkaufen bzw. zukaufen zu können. Die Architektur einer solchen Auktionsplattform wird in [CFM 00] allgemein beschrieben, indem die einzelnen funktionalen Bestandteile identifiziert und analysiert werden. Anschließend wird aufgezeigt, wie mit Hilfe von Agententechnologien eine solche Auktionsplattform realisiert werden kann. Die (Software)-Agenten sind dabei die

Repräsentanten von Organisationen, die in der Rolle eines potenziellen Verkäufers oder Bieters auftreten können. Das eigentliche Gut, IP-Bandbreite, wird durch eine Reihe von Parametern charakterisiert, beispielsweise Preis, Bandbreite, Anfangs- und Endpunkt, Ende-zu-Ende Delay usw. Auf den eigentlichen Prozess der Versteigerung geht [CFM 00] nicht näher ein und verweist auf unterschiedliche, auch bei nicht-elektronischen Auktionen eingesetzte Auktionsprotokolle wie z.B. *English Auction*, *First-price sealed bid*, *Vickrey Auction* oder *Dutch Auction*. Abschließend skizziert [CFM 00] noch kurz einen Tragfähigkeitsnachweis für die entwickelte Architektur, indem ein Simulator beschrieben wird, der im Rahmen des Forschungsprojekts MACH implementiert wurde und mit dem die Durchführung solcher Auktionen mit verschiedenen Agenten erfolgreich getestet werden konnte.

**Bewertung:** Die Notwendigkeit elektronischer Märkte ist unbestritten und im Umfeld von Banken und internationalen Aktien- und Devisenmärkten bereits seit langem etabliert. Auch elektronische Märkte für das Handeln von Bandbreiten gibt es schon seit geraumer Zeit (z.B. Band-X [BANDX]). Der Schwerpunkt dieser wissenschaftlichen Veröffentlichung liegt auf der Architektur und Funktionsweise einer Auktions-Plattform, die grundsätzlich so allgemein gehalten ist, dass allgemeine elektronische Güter zwischen unterschiedlichen Organisationen gehandelt werden können. Im Kern der Veröffentlichung propagieren die Autoren dabei einen agentenbasierten Ansatz, mit dem ein hohes Maß an Automatisierung, Flexibilität und Sicherheit erreicht werden soll. Dieser Ansatz ist schlüssig und nachvollziehbar. Elektronische Auktionen als Spezialfall von allgemeinen elektronischen Verhandlungen zwischen Organisationen sind vom Ablauf her grundsätzlich gut formalisierbar; leider geht [CFM 00] nicht genauer auf die Interaktionen ein, die zwischen den Software-Agenten (als Repräsentanten von Organisationen) und der Auktionsplattform notwendig sind, um eine solche Auktion durchführen zu können. Trotzdem lassen sich anhand der funktionalen Architektur der Auktionsplattform eine Reihe von erforderlichen Interaktionen ableiten, die auch für eine weitergehende Betrachtung in dieser Dissertation interessant sind. Was allerdings in [CFM 00] gänzlich fehlt, ist eine Betrachtung der dynamischen Aspekte einer solchen Auktion, d.h. wie die einzelnen Elemente der Auktionsprotokolle zeitlich angeordnet sind. Ein weitere, allgemeine Anmerkung sei an dieser Stelle noch erlaubt: [CFM 00] beschränkt sich ausschließlich auf den Auktionsprozess an sich. Nach einer durchgeführten Auktion ergeben sich sofort zwingend weitere Interaktionen zwischen den Parteien, die letztendlich den Zuschlag erhalten haben. So muss beispielsweise die erforderliche Bandbreite termingerecht durch den Verkäufer an den Übergabepunkten bereitgestellt werden, die Funktionsfähigkeit und Interoperabilität gewährleistet werden und weitergehende Konfigurationsarbeiten (wie z.B. das Umstellen des Routings auf Seiten des Käufers) vorgenommen werden. Hier treten also eine Reihe von nachgelagerten intraorganisationalen (und interorganisationalen) Managementaufgaben zutage, die alle ebenfalls automatisiert werden müssen, um die beschworene Flexibilität und vollständige Automatisierung von elektronischen Märkten zu erreichen. Diesen Sachverhalt erkennt [CFM 00] nicht; trotzdem ist ein automatisierter Auktionsprozess sicher ein erster und wichtiger Schritt, aber eben nicht die ganzheitliche Lösung dieses Problems.

## 3.4 Beispiele kommerzieller Produkte

---

Die Produkthersteller haben, wie auch bereits in Abschnitt 2.1.3 angedeutet, seit geraumer Zeit die Notwendigkeit für ein Dienstmanagement, und in zunehmendem Maße auch für ein interorganisationales Dienstmanagement erkannt. Dementsprechend sind inzwischen eine Reihe von Werkzeugen auf dem Markt vertreten, die für sich in Anspruch nehmen, für alle oder Teile der damit verbundenen Probleme komplette und integrierte Lösungen anzubieten. Diese Lösungen werden dabei mit Schlagworten wie “SLA-Management”, “Service Level Reporting”, “Total Business Service Management” usw. beworben; diese vollmundigen Marketing-Versprechungen sind angesichts des bisher aufgezeigten Status Quo bezüglich des interorganisationalen Dienstmanagements sicher mit Vorsicht zu genießen. Aus diesem Grund werden in diesem Abschnitt zwei der augenblicklich verfügbaren kommerziellen und repräsentativen Produkte genauer beleuchtet. Der Schwerpunkt der Betrachtungen liegt dabei auf der Beschreibung und Analyse der bereitgestellten Funktionalitäten vor dem Hintergrund der in Abschnitt 2.3 formulierten Anforderungen. Anschließend werden die Produkte hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit bezüglich der in dieser Dissertation bearbeiteten Fragestellungen bewertet.

Abschnitt 3.4.1 greift dabei mit InfoVista ein Werkzeug heraus, das sich gut auf dem Markt positioniert hat und in erster Linie ein Service Level Reporting für unterschiedliche Dienste und Nutzer ermöglicht. Abschnitt 3.4.2 stellt mit dem Produkt ICS CONTINUITY einen modularen Aufsatz für die Managementplattform Aprisma SPECTRUM vor, mit der eine dienstorientierte Sichtweise auf IT-Infrastrukturen ermöglicht werden soll.

### 3.4.1 InfoVista

Die Firma InfoVista [INFOVISTA] konzeptioniert, entwickelt und vermarktet Software-Produkte, mit denen allgemein die Performanz, Verfügbarkeit und Dienstgüte von Diensten in IT-Infrastrukturen überwacht, analysiert und dargestellt werden kann. InfoVista stellt dabei keine Managementwerkzeuge für das operative Management von Diensten, Netzen und IT-Infrastrukturen bereit, sondern beschränkt sich auf das Monitoring, die Analyse und die Darstellung von **dienstspezifischen Kennzahlen**, die die mit einem Kunden ausgehandelten SLAs repräsentieren. Bei dem Produkt “InfoVista” handelt es sich also um ein “Service Level Reporting Tool”, mit dem die genannten dienstspezifischen Kennzahlen aufbereitet und visualisiert werden können. InfoVista nimmt dabei für sich in Anspruch, sowohl intraorganisationale als auch interorganisationale Managementaspekte zu berücksichtigen. Dementsprechend gibt es auch zwei grundsätzliche Zielgruppen für das Produkt: Der **Dienstanbieter** kann mit Hilfe von InfoVista Kennzahlen und Informationen über die IT-Infrastruktur und Dienste erheben, analysieren und aufbereiten, beispielsweise um Entscheidungsgrundlagen für Optimierungsmaßnahmen und Kapazitätsplanungen zu schaffen oder intern die Qualität der erbrachten Dienstleistung zu dokumentieren. Für die **Dienstnehmer** wird mit geeigneten Reports die individuelle Qualität der Dienstleistung dokumentiert und kommuniziert, was nach der Begriffsdefinition in Abschnitt 2.1.1 eine wesentliche Aufgabe des interorganisationalen Dienstmanagements darstellt. Die wei-

teren Betrachtungen beschränken sich auf die interorganisationalen Aspekte von InfoVista, die für die Bereitstellung von Reports für Dienstnehmer erforderlich sind.

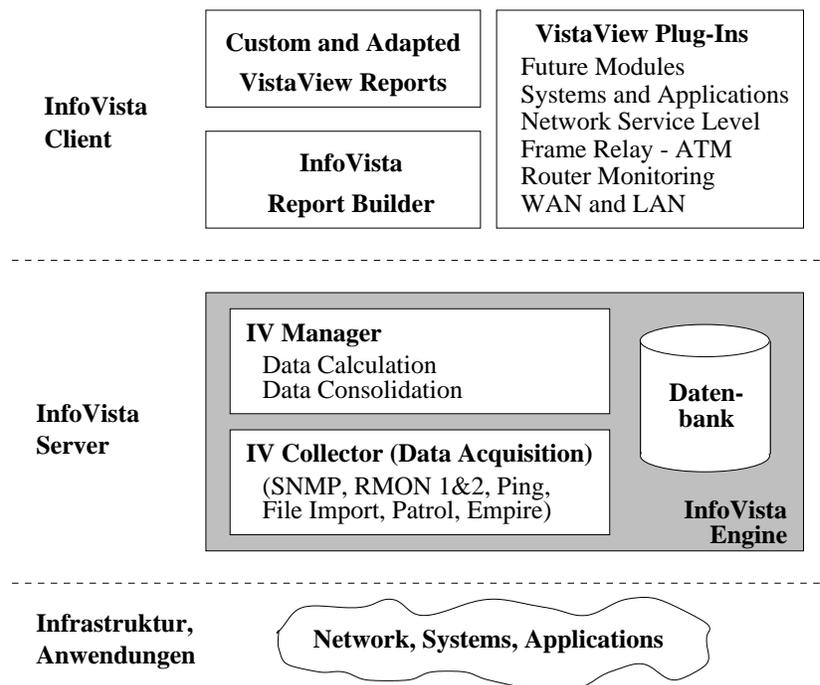


Abbildung 3.7: Überblick über die Architektur von InfoVista

Das Produkt “InfoVista” basiert auf einer verteilten Client/Server Architektur; der zentrale Bestandteil auf Serverseite ist dabei die InfoVista Engine (vgl. Abbildung 3.7). Die InfoVista Engine besteht im Wesentlichen aus drei Modulen, dem **InfoVista Collector**, dem **InfoVista Manager** und einer objektorientierten **InfoVista Datenbank**. Der InfoVista Collector ist verantwortlich für die Sammlung von notwendigen und erforderlichen Daten (Data Acquisition) über die IT-Infrastruktur und Anwendungen in der Einsatzumgebung. Der InfoVista Collector verwendet dazu in erster Linie die Protokolle SNMP und ICMP; darüber hinaus besteht aber auch die Möglichkeit, Daten über andere Schnittstellen (z.B. über Flat Files, C, VisualBasic und Perl-APIs) zu importieren. Die Ermittlung der (besonders wichtigen) Topologieinformationen erfolgt dabei entweder manuell oder automatisiert mit Hilfe von Skripten, die entsprechende Informationen aus der Datenbank des HP-OpenView Network Node Managers (HPOV NNM) [HPOV] importieren können, sofern diese Managementplattform in der Einsatzumgebung verwendet wird. Nachdem sämtliche Rohdaten (mit Ausnahme der Topologieinformationen) sozusagen eigenverantwortlich durch die InfoVista Engine erhoben und gespeichert werden, agiert die InfoVista Engine in erster Linie als eigenständiger “Poller”, d.h. als eine Managementanwendung, die relevante MIB-Variablen selbst von den betroffenen Komponenten abfragt und nicht auf bereits bestehende Datenbestände anderer Managementwerkzeuge zurückgreift. Der InfoVista Manager schließlich berechnet anhand der vom InfoVista Collector gesammelten Rohdaten sog. Indikatoren; dabei können die gesammelten Rohdaten mit Hilfe von mathematischen und temporalen

Operatoren verknüpft, erweitert, reduziert, gefiltert, verglichen und sortiert werden. Diese Indikatoren werden ebenfalls in der InfoVista Datenbank gespeichert und bilden die Grundlage für die Erstellung von Reports.

Aufsetzend auf der Datenbasis, die durch die InfoVista Engine bereitgestellt wird, können mit dem InfoVista Client nun Reports erstellt werden. Zentraler Bestandteil auf Clientseite sind dabei der sog. **InfoVista Report Builder** und die **VistaView Plug-Ins**. Der InfoVista Report Builder ermöglicht dabei die Erstellung von Indikatoren und sog. Report-Templates mit Hilfe einer grafischen Benutzeroberfläche. Report-Templates sind dabei die Schablonen, mit denen festgelegt wird, welche Indikatoren in einem Report zusammengefasst und dargestellt werden sollen. Die Report-Templates stellen also im idealisierten Zustand die kunden- und dienstspezifischen Vorlage für ein Service Level Agreement dar; die Ausprägung eines konkreten SLAs anhand dieser Report-Templates gibt dementsprechend Auskunft darüber, ob und inwieweit die entsprechende Dienstvereinbarung für einen konkreten Dienstnehmer und einen konkreten Dienst erfüllt wurde oder nicht. Nachdem die Erstellung von komplexen Reports mit vielen Indikatoren anhand des InfoVista Report Builders eine aufwändige Sache sein kann, stellen die VistaView Plug-Ins für unterschiedliche Technologien und Anwendungsgebiete eine Reihe von "out-of-the-box" Indikatoren und Report-Templates zur Verfügung, die es dem Anwender ermöglichen, schnell und effizient individuelle Reports zu erstellen. Die vordefinierten Indikatoren können durch den Anwender übernommen oder mit Hilfe des Report Builders individuell angepasst, verändert und ergänzt werden (Modul "Custom and Adapted VistaView Reports" in Abbildung 3.7). Die VistaView Plug-Ins unterstützen also in erster Linie den Anwender bei der Erstellung und dem Customizing von Reports, indem sie "gängige" Standard-Reports für spezielle Anwendungsgebiete vorkonfiguriert anbieten. Bisher sind VistaView Plug-Ins für die Anwendungsgebiete **Application Level** (Business Applications, Internet Applications, Cisco Service Assurance Agent, Oracle), **System Level** (BMC Patrol Servers, Compaq Insight), **Network Level** (Cisco-, 3Com-, Nortel-Router, ATM-Switches und FrameRelay Router diverser Hersteller usw.) verfügbar.

Der Vollständigkeit halber seien an dieser Stelle noch zwei InfoVista-Produkte erwähnt, die eigenständig vertrieben werden, sich aber modular um die soeben vorgestellte InfoVista Engine gruppieren lassen, um skalierbare Lösungen für große Anwendungsszenarien zu schaffen:

**InfoVista Mart:** Die beschriebene Client/Server Architektur ermöglicht den Einsatz von mehreren InfoVista Engines. Der Überblick über die daraus resultierenden großen Installationen wird mit Hilfe eines hierarchischen Ansatzes in InfoVista Mart erreicht, indem von den einzelnen InfoVista Engines Daten in eine globale Datenbank importiert werden, die unter der Verwaltung von InfoVista Mart steht. Weiterhin bietet InfoVista Mart Schnittstellen für den Import von Daten aus anderen Unternehmensdatenbanken (z.B. Abrechnungsdatenbanken oder Customer Care) an, um so eine unternehmensweite Informationsbasis zu schaffen, die durch VistaMart (oder andere Data-Mining Anwendungen) genutzt werden kann. VistaMart stellt dafür beispielsweise Werkzeuge bereit, mit denen diese Datenbestände konsolidiert und untersucht werden können; weiterhin können natürlich neue Reports erzeugt werden, die u.a. für Planungs- und Optimierungszwecke verwendet werden können.

**InfoVista Web Access Server:** Dieses Modul ermöglicht den Endbenutzern einen lesenden Zugriff auf InfoVista Reports mit Hilfe eines Standard Web-Browsers. Dieses Modul ist daher gut geeignet, um einer großen Anzahl von potenziellen Endbenutzern Reports zugänglich zu machen ohne dafür die InfoVista Client-Software installieren zu müssen. Grundsätzlich werden die über dieses Modul angebotenen Reports aus der InfoVista Engine generiert und in Form von HTML-Seiten zum Web Access Server exportiert, wobei das Aktualisierungsintervall serverseitig konfigurierbar ist. Nachdem Reports eine hohe Änderungsdynamik besitzen (und somit schnell veralten) können, wird den Endkunden neben diesen kunden- und dienstspezifischen Standardreports (sog. *Offline-Reports*) die Möglichkeit gegeben, mit den sog. *Online-Reports* die InfoVista Engine dynamisch abzufragen, um aktuelle (aber vom Inhalt her fest vorgegebene) Reports zu erzeugen bzw. diese laufend zu aktualisieren. Der Zugriff auf die Online-Reports ist durch eine Login/Passwort-Kombination geschützt.

## Bewertung

Die grundlegende Relevanz und Notwendigkeit von dienstorientierten Reporting-Werkzeugen ist in der Praxis unbestritten: Werkzeuge wie InfoVista sind aus Sicht des intraorganisationalen und interorganisationalen Dienstmanagements unbedingt erforderlich, um die individuelle Qualität der Dienstgüte nach innen und außen zu dokumentieren und anhand von aussagekräftigen und nachvollziehbarem Zahlenmaterial zu belegen. Dieser Argumentation folgend wurden am Leibniz-Rechenzentrum im Umfeld des Autors dieser Dissertation Reporting-Werkzeuge verschiedener Hersteller intensiv untersucht und anhand eines speziell dafür entwickelten objektiven Kriterienkatalogs bewertet [DLVZ 00]. Es stellte sich dabei heraus, dass in vielerlei Hinsicht für das LRZ das Produkt InfoVista im Augenblick als das am besten geeignete Werkzeug für ein Service Level Reporting anzusehen ist. Ein wesentlicher Kritikpunkt war allerdings, dass die Informationsbasis von InfoVista nicht auf den bereits bestehenden (umfangreichen) Datenbeständen von Managementwerkzeugen aufbauen kann, sondern dass große Teile dieser Informationen durch InfoVista selbst erhoben werden. InfoVista verfolgt also aus architektureller Sicht keinen integrierenden Ansatz.

Trotz der prinzipiellen Eignung für die Praxis leistet InfoVista für die akademischen Fragestellungen dieser Dissertation nur bedingt Hilfestellung. Dies liegt in erster Linie daran, dass der werkzeuggestützte Ansatz von InfoVista natürlich keine ernsthaften Konzepte für die allgemeine Modellierung von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements bereitstellen kann und auch keine Konzepte für die systematische Herleitung der notwendigen und erforderlichen managementrelevanten Interaktionsklassen bietet. Die grundsätzlichen Interaktionen, die mit InfoVista augenblicklich möglich sind, beschränken sich aus Sicht des Dienstnehmers auf ein rein passives Konsumieren von Reports (bzw. im Falle der Online-Reports auf die Aktualisierung von fest vorgegebenen Reports). Die Reports sind dabei im Wesentlichen im Bereich des Performancemanagements anzusiedeln; andere, als für das interorganisationale Dienstmanagement relevant eingestufte Funktionsbereiche werden nicht berücksichtigt. Am interessantesten erscheint bei InfoVista die Betrachtung des Informationsmodells, mit dem die wesentlichen Bestandteile IT-Infrastruktur, Indikatoren und Report-Templates abstrakt definiert werden. Für die Modellierung

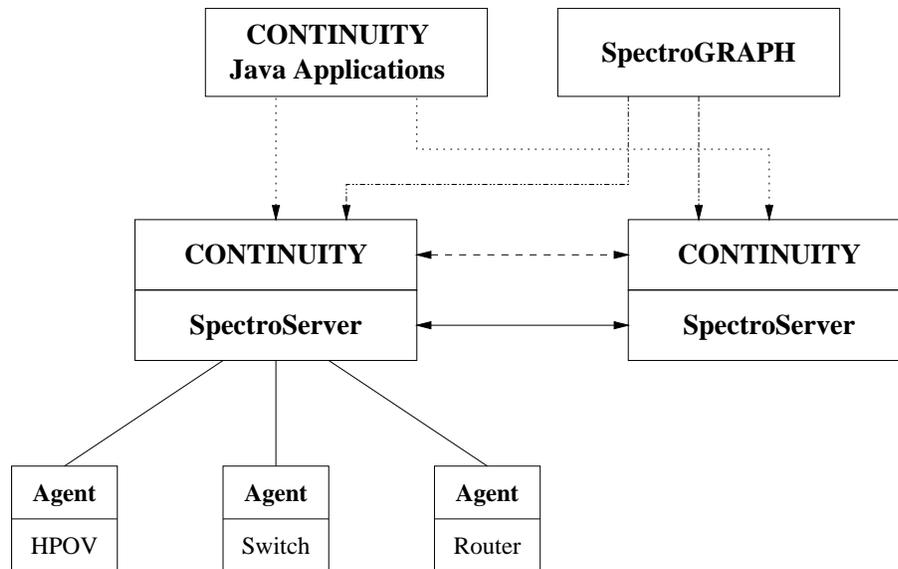
des interorganisationalen Dienstmanagements könnte eine Analyse des in InfoVista verwendeten Informationsmodells Aufschluss über benötigte generische Objektklassen und Ressourcen geben. Die öffentlich verfügbare Dokumentation dieses Informationsmodells ist allerdings nur sehr oberflächlich und gibt nur wenig Einsichten in die Mächtigkeit und Generik des zugrunde liegenden Informationsmodells. Durch die praktischen Erfahrungen, die im Zuge der Tests mit InfoVista gesammelt wurden, konnten allerdings eine Reihe von hilfreichen Erkenntnissen gewonnen werden, die bereits in die Begriffsdefinitionen in Abschnitt 2.1.1 Eingang gefunden haben.

Zusammenfassend bieten Produkte wie InfoVista (als repräsentativer Vertreter von Service Level Reporting Werkzeugen) einen praxisorientierten und konstruktiven Beitrag zur Dokumentation und Kommunikation von dienstspezifischen Kennzahlen in Form von Service Level Reports. Ohne das Produkt an sich zu diskreditieren macht die Bewertung aber auch klar, dass für die akademischen Fragestellungen dieser Dissertation nur bedingt brauchbare Hilfestellungen und Anregungen enthalten sind, da diese Werkzeuge auf einer anders gelagerten Abstraktionsebene anzusiedeln sind und darüber hinaus lediglich auf das Performancemanagement fokussieren.

### 3.4.2 Aprisma SPECTRUM und ICS CONTINUITY

Die Managementsoftware “SPECTRUM Enterprise Infrastructure Management Solution” von Aprisma Management Technologies [APRISMA] (vormals Cabletron Systems, Inc. [CABLETRON]) gehört neben HPOV-NNM zu den weiter verbreiteten Managementplattformen, die sich auf dem Markt für das operative Management von IT-Infrastrukturen etabliert haben. Auf die Architektur und Funktionalität von SPECTRUM wurde bereits in verschiedenen Veröffentlichungen eingegangen (vgl. [Keller 98, Lewi 98]). Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf eine genauere Betrachtung von SPECTRUM verzichtet; stattdessen wird das Produkt CONTINUITY [ICS SLM] der Firma ICS [ICS] vorgestellt und bewertet, das für sich in Anspruch nimmt, ein dienstorientiertes “Enterprise Process Management Framework” auf Basis von SPECTRUM bereitzustellen.

Die grundlegende Architektur beider Produkte und deren Zusammenspiel ist in Abbildung 3.8 skizziert: SPECTRUM basiert auf einer Client/Server Architektur und stellt die für eine Managementplattform typischen Managementdienste und Managementfunktionalitäten (vgl. [HAN 99]) bereit. Diese werden serverseitig durch den sog. **SpectroServer** implementiert, der u.a. über das Managementprotokoll SNMP auf Agenten (z.B. Router, Switches, andere Managementplattformen und Anwendungen wie SAP R/3, Lotus Notes, Novell Netware usw.) zugreift und relevante komponentenbezogene Managementinformationen sammelt. Der Client-Zugriff auf den SpectroServer erfolgt dabei durch den sog. **SpectroGRAPH**, der u.a. die durch den SpectroServer verwalteten Netzmodelle visualisiert sowie eine Benutzerverwaltung bietet. Wie in Abbildung 3.8 dargestellt, können dabei auch mehrere SpectroServer gleichberechtigt nebeneinander existieren, beispielsweise um unterschiedliche Domänen zu verwalten, wobei in diesem Fall eine Kommunikation und Synchronisation zwischen diesen verteilten SpectroServern stattfindet.



**Abbildung 3.8:** Zusammenspiel von SPECTRUM und CONTINUITY (aus [ICS SLM])

Bei CONTINUITY handelt es sich um einen modularen Aufsatz zu SPECTRUM, mit dem der in der Einleitung motivierte Wandel vom Netz- und Systemmanagement zum Dienstmanagement in ein Werkzeug gegossen wurde. Dazu erweitert CONTINUITY die rein komponentenorientierte Betrachtung von IT-Infrastrukturen um eine dienstorientierte Sichtweise. CONTINUITY ist dabei ebenfalls eine Client/Server Anwendung, die SpectroGRAPH und SpectroServer um eine Reihe von Werkzeugen und Modellen erweitert, mit denen eine dienstorientierte Betrachtung von IT-Infrastrukturen ermöglicht werden soll. Die durch CONTINUITY serverseitig bereitgestellten Modelle umfassen u.a. ein **Service Level Agreement Model**, ein **Service Model**, ein **Business Process Model** und ein **Project Model**. Auf Clientseite werden durch CONTINUITY Java-basierte Werkzeuge bereitgestellt, mit denen die bereitgestellten Modelle manipuliert und benutzt werden können. Somit können beispielsweise unterschiedliche Views definiert und visualisiert werden (beispielsweise ein “Service View” oder ein “SLA View”), der die für diesen View charakteristischen Informationen (z.B. die Verfügbarkeit eines Dienstes, die Komponenten, von denen ein Dienst abhängt usw.) dargestellt und überwacht werden können. Mit Hilfe eines Reportgenerators können zusätzlich anhand der erstellten Modelle und Views entsprechende Reports erzeugt werden; der Schwerpunkt der Reports liegt dabei in erster Linie auf dem Performance- und dem Event Reporting (vgl. [Lewi 98]), um zu Aussagen über die Performanz und Verfügbarkeit der modellierten Dienste zu gelangen.

## Bewertung

Aprisma SPECTRUM ist als reine Netzmanagement-Plattform für die Fragestellungen dieser Dissertation nicht relevant. Aber auch für den dienstorientierten Aufsatz ICS CONTINUITY gilt das bereits bei InfoVista Gesagte: Aufgrund des werkzeuggestützten Ansatzes kann CONTINUITY keine Konzepte für die Modellierung von Szenarien des interorganisationalen Dienst-

managements beisteuern oder managementrelevante Interaktionen systematisch herleiten; die verfügbaren Interaktionen beschränken sich im Wesentlichen auf das Performancemanagement. Am interessantesten sind auch hier wieder die Modellierungsansätze, um Dienste, SLAs usw. abstrakt zu beschreiben. CONTINUITY verwendet dabei einen Dienstbegriff, der grundsätzliche Ähnlichkeiten zu der Begriffsdefinition in Abschnitt 2.1.1 aufweist. Eine detaillierte Betrachtung zeigt aber auf, dass sich CONTINUITY stark auf Netzdienste beschränkt und hierbei wiederum nur die operative Phase berücksichtigt. Somit sind also auch bei der Informationsmodellierung insgesamt keine neuen Aspekte zu erwarten, so dass von einer weiteren Betrachtung von ICS CONTINUITY für die Behandlung der akademischen Fragestellungen dieser Dissertation abgesehen werden kann.

### 3.5 Zusammenfassung: Möglichkeiten und Defizite existierender Ansätze

---

In diesem Kapitel wurden eine Vielzahl von Standards und Konzepten, Techniken sowie Forschungsansätze und Produkte vorgestellt und bezüglich ihrer möglichen Beiträge zum interorganisationalen Dienstmanagement untersucht. Diese Untersuchungen erfolgten dabei anhand der in Abschnitt 2.3 formulierten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement; an jeden der betrachteten Ansätze schloß sich eine individuelle Bewertung an, die die Möglichkeiten und Defizite des jeweiligen Ansatzes detailliert aufzeigte.

Für die Zusammenfassung dieses Kapitels wird nun eine dazu orthogonale Vorgehensweise gewählt: Anhand der identifizierten Anforderungsklassen wird erarbeitet, welche konstruktiven Beiträge die diskutierten Ansätze im Einzelfall für die Entwicklung eines interorganisationalen Dienstmanagements leisten können. Dazu werden die Ergebnisse der einzelnen Bewertungen in den formalen Rahmen des Anforderungskatalogs eingeordnet und miteinander verglichen. Mit Hilfe der daraus entstehenden Anforderungsmatrix (vgl. Abbildung 3.9) wird herausgearbeitet, wie gut die unterschiedlichen Ansätze die gestellten Anforderungen erfüllen. Der Vergleich der unterschiedlichen Ansätze anhand der Anforderungsmatrix ermöglicht die Auswahl von konkreten Konzepten, die im weiteren Verlauf der Arbeit für die Entwicklung eines Lösungsansatzes gewinnbringend wieder verwendet werden können; darüber hinaus wird aufgezeigt, bezüglich welcher Anforderungen noch Defizite anzutreffen sind, die die Entwicklung von neuen Konzepten erforderlich machen.

**Anforderungen an die Modellbildung (Abschnitt 2.3.1):** Hier wurden konkrete Anforderungen an ein Organisationsmodell formuliert, mit dem sich allgemeine Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements auf eine abstrakte Art und Weise beschreiben lassen und die dabei erforderlichen managementrelevanten Interaktionsklassen systematisch bestimmt werden können. Wie die Diskussion in diesem Kapitel gezeigt hat, wird von keinem der betrachteten Ansätze eine explizite und klare Trennung von Rollen, Diensten und Organi-

sationen vorgenommen. Die im Einzelfall identifizierten Rollen und Dienste sind meistens sehr spezifisch und berücksichtigen vorwiegend die Anforderungen von konkreten Szenarien; sie sind damit letztlich nur bedingt verallgemeinerbar. Trotzdem weisen die konzeptionellen Arbeiten von Abschnitt 3.1 aufgrund ihres generischen Ansatzes grundsätzlich den richtigen Abstraktionsgrad auf; sie sind offen, erweiterbar und flexibel — auch in Bezug auf die Wiederverwendbarkeit und Koexistenz mit den jeweils anderen Arbeiten. Dies ist nicht weiter verwunderlich, denn diese Anforderung ist natürlich Grundvoraussetzung für die Akzeptanz und Anwendbarkeit solcher allgemeinen Rahmenwerke für unterschiedliche Einsatzgebiete. Die betrachteten Produkte und Forschungsansätze schneiden hier naturgemäß schlechter ab. Bezeichnenderweise fehlen allen betrachteten Ansätzen eine methodische Bestimmung der notwendigen Interaktionsklassen für das interorganisationale Dienstmanagement, ein klares Indiz dafür, dass diese Problematik in den betrachteten Ansätzen noch nicht ausreichend berücksichtigt wurde; hier müssen also eigene Konzepte entwickelt werden.

Somit bieten für die Entwicklung eines Organisationsmodells für das interorganisationale Dienstmanagement die konzeptionellen Arbeiten (und hier insbesondere TINA-C und TMF) die besten Ansätze. Die weitergehenden Arbeiten, die im Rahmen des ING-Projekts durchgeführt werden sollen, können leider nicht abschließend beurteilt werden, da sich dieses Projekt bisher noch in einem frühen Stadium befindet und in erster Linie Wunschdenken statt handfester Konzepte dokumentiert.

**Anforderungen an die Inhalte (Abschnitt 2.3.2):** Hier wurden allgemeine Anforderungen an die identifizierten Interaktionsklassen formuliert sowie anhand der relevanten Funktionsbereiche des OSI-Managements konkrete Anforderungen an die einzelnen Inhalte der Interaktionsmodelle festgelegt. Nachdem die meisten Ansätze keine Methodik für die Bestimmung von Interaktionsklassen bieten, schneiden sie auch bei den Anforderungen der Modularität, Offenheit, Erweiterbarkeit, Flexibilität und Generalisierung schlecht ab. Bezüglich der Anforderungen der Echtzeitunterstützung, Mandantenfähigkeit und Verbindlichkeit können die konzeptionellen Arbeiten von Abschnitt 3.1 nicht beurteilt werden; hier profilieren sich die einzelnen Forschungsansätze und insbesondere Produkte, die akzeptable und überzeugende Lösungen für diese Anforderungen an den Tag legen. Hinsichtlich der Inhalte der einzelnen Interaktionsklassen ist festzustellen, dass die konzeptionellen Arbeiten nur wenig konstruktive Arbeiten bezüglich der einzelnen Funktionsbereiche anbieten; die identifizierten Managementfunktionen sind größtenteils sehr oberflächlich und beschränken sich darüber hinaus meistens auf das intraorganisationale Dienstmanagement. Die Forschungsansätze und Produkte hingegen greifen in der Regel einen Teilbereich heraus und versuchen, dafür einen Lösungsansatz zu produzieren. Am besten durchdrungen ist dabei der Bereich des Fehlermanagements; alle anderen OSI-Funktionsbereiche sind deutlich weniger ausgeprägt, insbesondere die Bereiche des Abrechnungsmanagements und der Metadienste.

Somit herrscht bezüglich der Entwicklung von Interaktionsmodellen ein uneinheitliches Bild vor: Die Anforderungen der Modularität, Offenheit, Erweiterbarkeit, Flexibilität und Generalisierung werden durch die betrachteten Ansätze allgemein recht unzureichend

adressiert. Bezüglich der Anforderungen Echtzeitunterstützung, Mandantenfähigkeit sowie Verbindlichkeit profilieren sich Forschungsansätze und vor allem Produkte. Bei der Bestimmung der einzelnen Inhalte und Workflows für die relevanten OSI-Funktionsbereiche muss im Einzelfall aus den unterschiedlichen Ansätzen das herausdestilliert werden, was für die Betrachtungen des interorganisationalen Dienstmanagements nützlich ist.

**Anforderungen an die Informationsmodellierung (Abschnitt 2.3.3):** Hier wurden konkrete Anforderungen an die Sprachmittel und Inhalte für ein generisches Informationsmodell formuliert, das als Grundlage für die Entwicklung eines interorganisationalen Dienstmanagements für konkrete Dienste genommen werden kann. Wie die Diskussion in diesem Kapitel gezeigt hat, bietet keiner der betrachteten Ansätze ein geeignetes Informationsmodell, mit dem entsprechende Interaktionen in komplexen Szenarien modelliert werden können. Es fehlen entsprechende Abstraktionen von Organisationen und Beziehungen zwischen diesen Organisationen, umfassende Möglichkeiten zur Modellierung von Interaktionen sowie eine abstrakte und allgemein anwendbare Beschreibung von Ressourcen, die im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements erforderlich sind. Einzelne Ansätze decken zwar isolierte Teilbereiche ab (beispielsweise das TeleManagement Forum), eine ganzheitliche, umfassende und akzeptable Lösung für die Entwicklung eines interorganisationalen Dienstmanagements wird aber durch keinen der betrachteten Ansätze entwickelt. Somit müssen für ein allgemeines Informationsmodell für das interorganisationale Dienstmanagement durch diese Arbeit entsprechende Konzepte entwickelt werden.

Alle vorgestellten Ansätze adressieren für sich genommen interessante Teilaspekte des interorganisationalen Dienstmanagements; die Ansätze steuern damit punktuell bezüglich der für diese Dissertation relevanten Fragestellungen grundsätzlich konstruktive Beiträge bei. Trotzdem machen diese als positiv zu bewertenden Beiträge der existierenden Arbeiten zum interorganisationalen Dienstmanagement schnell klar, dass ein **ganzheitlicher und systematischer** Ansatz noch nicht vorhanden ist, der alle der in Abschnitt 2.3 formulierten Anforderungen erfüllt. Somit sind auch die in Abschnitt 1.2 der Einleitung formulierten **Teilfragestellungen 2, 3 und 4** dieser Arbeit bisher weder angegangen noch gelöst worden. Das folgende Kapitel widmet sich nun genau diesen Teilfragestellungen und entwickelt einen systematischen und top-down orientierten Lösungsansatz für das interorganisationale Dienstmanagement, der diese Anforderungen erfüllt.

### 3.5. Zusammenfassung: Möglichkeiten und Defizite existierender Ansätze

		Standards, Konzepte Technologien (3.1 und 3.2)					Forschungsansätze (3.3)				Produkte (3.4)	
		ITU-TMN	ITU-CNM	TINA-C	TMF	SMDS,FR,ATM	ING Project	Abilene NOC	ACTS Prospect	MACH	InfoVista	Continuity
<b>Legende:</b>												
++ Erfüllt die Anforderung umfassend												
+ weitgehend												
o teilweise												
- eingeschränkt												
-- unzureichend												
? unbekannt												
n/a nicht anwendbar												
<b>Organisationsmodell (2.3.1)</b>	OM1: Beliebige Dienste	o	-	o	o	--	+	-	+	+	n/a	n/a
	OM2: Beliebige Organisationstypen	+	+	+	+	-	+	-	+	+	n/a	n/a
	OM3: Mehrere Rollen pro Organisation	o	o	++	o	-	?	n/a	o	-	n/a	n/a
	OM4: Abstraktionsebene	+	+	++	++	-	+	-	+	+	n/a	n/a
	OM5: Trennung von Org., Rollen, Diensten	o	o	+	o	o	?	o	o	+	n/a	n/a
	OM6: Offenheit, Erweiterbarkeit, Flexibilität	+	+	+	+	o	?	o	+	+	n/a	n/a
	OM7: Wiederverwendung von Konzepten	++	++	++	++	++	?	+	+	+	n/a	n/a
	OM8: Koexistenz mit bestehenden Ansätzen	+	+	+	+	+	?	n/a	+	o	n/a	n/a
	OM9: Method. Best. d. Interaktionsklassen	o	o	o	o	o	?	n/a	o	o	n/a	n/a
<b>Interaktionsmodelle (2.3.2)</b>	IAM1: Modularität der Interaktionen	+	+	o	+	-	?	o	+	o	-	-
	IAM2: Offenheit, Erweiterbarkeit, Flexibilität	+	o	+	+	o	?	o	++	+	-	-
	IAM3: Generalisierung	+	+	+	+	--	?	-	o	o	o	o
	IAM4: Bidirektionalität	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
	IAM5: Echtzeitunterstützung	n/a	n/a	n/a	n/a	o	+	+	+	+	+	+
	IAM6: Mandantenfähigkeit	n/a	n/a	n/a	n/a	-	o	o	+	++	+	+
	IAM7: Verbindlichkeit	n/a	n/a	n/a	n/a	-	o	o	+	+	+	+
	IAM8: Konfigurationsmanagement	+	o	+	+	o	+	+	n/a	+	o	o
	IAM9: Fehlermanagement	+	+	+	++	o	+	+	n/a	--	+	o
	IAM10: Performancemanagement	+	+	+	o	++	o	++	n/a	--	+	+
	IAM11: Accountingmanagement	+	-	o	-	--	--	o	n/a	--	-	-
	IAM12: Metadienste	+	-	+	o	--	o	-	n/a	+	-	-
<b>Informationsmodell (2.3.3)</b>	IM1: Beschreibungssprache	o	o	o	+	-	?	n/a	+	?	-	-
	IM2: Abbildbarkeit	o	o	o	++	o	?	n/a	+	?	-	-
	IM3: Abstraktionsebene	+	+	+	++	o	?	o	+	o	+	+
	IM4: Generische Managementinformationen	o	o	o	+	-	-	-	-	o	o	o
	IM5: Generische Managementoperationen	o	o	o	+	-	-	-	-	o	o	o
	IM6: Zugriffsunabhängigkeit	+	+	+	+	+	?	o	?	o	o	o
	IM7: Integration	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+
	IM8: Sicherheit	o	o	o	o	-	?	o	?	o	o	o

Abbildung 3.9: Vergleich der betrachteten Ansätze anhand der Anforderungen



## Customer Service Management als Basis für interorganisationales Dienstmanagement

---

---

Die in Kapitel 3 durchgeführte Analyse des Status Quo hat aufgezeigt, dass zwar grundsätzliche Konzepte verfügbar sind, um einzelne Teilaspekte des interorganisationalen Dienstmanagements zu adressieren; es wurde aber auch klar, dass kein ganzheitlicher und systematischer Ansatz zur Beschreibung von beliebigen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements sowie der in diesen Szenarien notwendigen Managementinteraktionen und Schnittstellen zwischen den beteiligten Organisationen existiert. Um dieses Defizit zu beheben, wird in diesem Kapitel der Lösungsansatz **“Customer Service Management”** (CSM) eingeführt, der die aufgezeigte Problematik des interorganisationalen Dienstmanagements systematisch, vollständig und nachvollziehbar behandelt und löst. “Customer Service Management” verknüpft die Begriffe “Customer Network Management” und “Service Management”, und verdeutlicht damit sprachlich, wie sich der Lösungsansatz “Customer Service Management” in die diskutierten Arbeiten zum Thema Dienstmanagement einordnen und positionieren lässt. Nachdem aber kein komplett neuer Ansatz erstellt werden soll, wird darüber hinaus auch hervorgehoben, dass eine Reihe der dort eingeführten Konzepte in den Lösungsansatz übernommen und gewinnbringend miteinander kombiniert werden können; allerdings müssen aufgrund der in Kapitel 3 identifizierten Defizite auch zusätzliche Konzepte entwickelt werden, um die meisten der in Abschnitt 2.3 genannten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement zu erfüllen.

In diesem Kapitel wird also für eine allgemeine wissenschaftliche Fragestellung (das interorganisationale Dienstmanagement) eine konkrete Informatiklösung (Customer Service Management) erarbeitet. In Abschnitt 4.1 wird dazu zunächst der Begriff und die Idee hinter Customer Service Management eingeführt und innerhalb des Forschungsgebietes “Dienstmanagement” positioniert. Um die Nachvollziehbarkeit des Lösungsansatzes zu belegen, wird in diesem Abschnitt weiterhin eine systematische Vorgehensweise entwickelt, die sich an den drei Anforderungsklassen orientiert, die in Abschnitt 2.3 diskutiert wurden. Diese Vorgehensweise wird dann im weiteren Verlauf des Kapitels konsequent angewendet; dementsprechend wird in Abschnitt 4.2 ein einfaches, aber mächtiges **Organisationsmodell** entwickelt, mit dem beliebige Szenarien des

interorganisationalen Dienstmanagements beschrieben und gleichzeitig die dabei ausgeprägten generischen Interaktionsklassen zwischen Organisationen abgeleitet werden können. Abschnitt 4.3 widmet sich der **Analyse, Beschreibung und Formalisierung der möglichen und notwendigen managementrelevanten Interaktionen** in Form von **Interaktionsmodellen**. Abschnitt 4.4 schließlich gibt ein generisches **Informationsmodell** an, das als Grundlage für die Entwicklung eines Customer Service Managements für einen konkreten Dienst dient. Abschnitt 4.5 bewertet den entwickelten Lösungsansatz anhand der in Abschnitt 2.3 formulierten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement und beschreibt nochmals abschließend, wie mit Hilfe des Lösungsansatzes “Customer Service Management” der Weg zum interorganisationalen Dienstmanagement bereitet wird.

## **4.1 Lösungsansatz “Customer Service Management”**

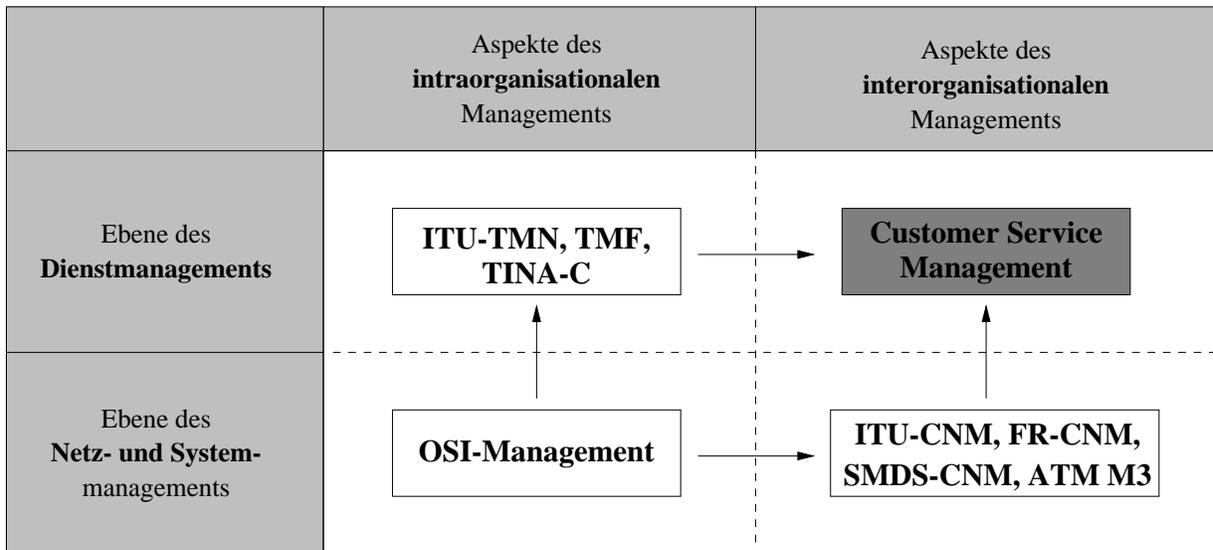
---

Die bisherigen Ausführungen haben sich primär mit dem interorganisationalen Dienstmanagement als wissenschaftliche Forschungsfragestellung beschäftigt. Im Zuge dieser Betrachtungen wurden allgemeine Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement erarbeitet und existierende Konzepte bezüglich dieser Anforderungen auf ihre Brauchbarkeit untersucht. An dieser Stelle wird nun ein Lösungsansatz präsentiert, mit dem die aufgezeigte Problematik des interorganisationalen Dienstmanagements systematisch und nachvollziehbar abgehandelt und gelöst werden kann.

Dazu wird in Abschnitt 4.1.1 der Begriff “Customer Service Management” eingeführt und die sich hinter der Begriffsbildung verbergende Idee motiviert. Weiterhin wird aufgezeigt, wie sich Customer Service Management in die existierenden Arbeiten zum Thema Dienstmanagement einordnen lässt, und von welchen der dort eingeführten Konzepte der Lösungsansatz konkret profitieren kann. Abschnitt 4.1.2 stellt die Top-down Vorgehensweise vor, mit der der Lösungsansatz “CSM” im weiteren Verlauf dieses Kapitels systematisch entwickelt wird.

### **4.1.1 Idee und Einordnung von CSM**

Customer Service Management ist zunächst einmal eine sprachliche Verknüpfung der Begriffe “Customer Network Management” und “Service Management”, um den Teil des technischen Managements zu beschreiben, der sich auf der Abstraktionsebene der Dienste mit den dabei managementrelevanten Interaktionen zwischen Organisationen beschäftigt. Ganz wesentlich an dieser Begriffsdefinition ist allerdings, dass über die rein sprachliche Verknüpfung hinaus auch die in Kapitel 3 diskutierten Konzepte Eingang in den Lösungsansatz finden. Schließlich soll CSM keinen komplett neuen Lösungsansatz bieten, sondern so weit wie möglich auf etablierten und existierenden Konzepten aufsetzen. Abbildung 4.1 skizziert diesen Sachverhalt und positioniert CSM gleichzeitig im Forschungsgebiet des Dienstmanagements.



**Abbildung 4.1:** Die Einordnung von Customer Service Management

Wie Abbildung 4.1 verdeutlicht, werden mit dem OSI-Management als Ausgangspunkt allgemein anerkannte Konzepte für das intraorganisationale Management auf der Ebene des Netz- und Systemmanagements bereitgestellt. Um der stärkeren Notwendigkeit eines kundenorientierten Managements Rechnung zu tragen, nutzt ITU-CNM (Abschnitt 3.1.2) diese Konzepte und hat darüber hinaus zusätzliche Konzepte entwickelt, die für das interorganisationale Management auf der Ebene des Netz- und Systemmanagements Verwendung finden können. FrameRelay-CNM, SMDS-CNM und ATM M3 (Abschnitt 3.2) können als Anwendung dieser Konzepte für konkrete Netztechnologien gesehen werden. Um dem Paradigmenwechsel zum dienstorientierten Management gerecht zu werden, haben ITU-TMN (Abschnitt 3.1.1), TMF (Abschnitt 3.1.3) und TINA-C (Abschnitt 3.1.4) über weite Teile ebenfalls die anerkannten Konzepte des OSI-Managements genutzt und diese um Konzepte erweitert, die für das intraorganisationale Management auf Ebene der Dienste erforderlich sind. **Customer Service Management** schließlich adressiert Aspekte des interorganisationalen Managements auf Ebene des Dienstmanagements, indem es diese beiden Entwicklungen berücksichtigt und die Konzepte, die ITU-CNM auf der Ebene des Netz- und Systemmanagements für die Aspekte des interorganisationalen Managements entwickelt hat, mit den Konzepten, die ITU-TMN, TMF und TINA-C auf der Ebene des Dienstmanagements primär für das intraorganisationale Management entwickelt hat, geeignet miteinander kombiniert.

Damit finden sich zwar grundsätzlich die relevanten Konzepte beider Entwicklungen im Lösungsansatz wieder; diese sind allerdings für sich genommen nicht ausreichend, um alle der in Abschnitt 2.3 identifizierten Anforderungen an ein interorganisationales Dienstmanagement zu erfüllen: Wie in Kapitel 3 ausgeführt, erlauben die durch "Customer Network Management" bereitgestellten Funktionalitäten zwar grundsätzlich die Weitergabe von Managementinformationen an andere Organisationen; die dabei identifizierten Managementinformationen werden

aber nicht dem Dienstgedanken und dem damit verbundenen Paradigmenwechsel zum dienstorientierten Management gerecht. Andererseits berücksichtigen die besprochenen Ansätze zum “Dienstmanagement” die Anforderungen des interorganisationalen Dienstmanagements nur unzureichend und fokussieren zu stark auf die organisationsinternen Managementaufgaben. Darum werden im Lösungsansatz “CSM”, aufbauend auf den brauchbaren Konzepten noch weitere Konzepte eingeführt, mit denen die in Abschnitt 2.3 aufgestellten Anforderungen erfüllt werden können.

Zusammenfassend führt Customer Service Management die Idee des Customer Network Managements unter Berücksichtigung des Paradigmenwechsels zum Dienstmanagement fort. CSM erweitert somit das intraorganisationale Dienstmanagement des Dienstansbieters in Richtung der Dienstnehmer, und ermöglicht somit managementrelevante Interaktionen zwischen Dienstnehmer und Dienstansbieter, unabhängig von den charakteristischen Eigenschaften konkreter Organisationen, Dienste und Technologien.

### **4.1.2 Vorgehensweise zur Entwicklung des Lösungsansatzes**

Die geführte Diskussion über die Defizite und Möglichkeiten der existierenden Ansätze hat gezeigt, dass ein ganzheitlicher und systematischer Ansatz zur Beschreibung von beliebigen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements sowie der in diesen Szenarien notwendigen Managementinteraktionen und Schnittstellen erforderlich ist. Natürlich soll der gewählte Ansatz “Customer Service Management” genau dieses leisten. Darum ist für die Entwicklung der Inhalte des Lösungsansatzes eine top-down orientierte Vorgehensweise erforderlich, die möglichst alle der in Abschnitt 2.3 aufgeführten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement berücksichtigt. Darüber hinaus muss der Lösungsansatz aber auch flexibel und erweiterbar gestaltet sein, damit er in der Praxis angewendet werden kann und dabei konkrete Hilfestellungen gibt.

Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, orientiert sich die Vorgehensweise an den in Abschnitt 2.3 identifizierten Anforderungsklassen. Somit muss ein allgemeines und einfaches **Organisationsmodell** bereitgestellt werden, mit dem die Modellierung beliebiger Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements möglich ist. Weiterhin ist eine systematische Identifikation, Analyse und Formalisierung aller notwendigen und erforderlichen Interaktionsklassen zwischen Dienstnehmer und Dienstansbieter notwendig sowie die allgemeine Beschreibung der darin enthaltenen konkreten Interaktionen in Form von **Interaktionsmodellen**. Schließlich müssen die ausgetauschten Informationen in einem **Informationsmodell** formalisiert werden. Somit lässt sich die Vorgehensweise in drei Schritte zerlegen (siehe auch Abbildung 4.2), die zunehmend konkretere und operativere Aspekte des Lösungsansatzes “Customer Service Management” beleuchten:

**Schritt 1:** Gegenstand des ersten Schritts ist die Entwicklung eines allgemeinen Organisationsmodells, mit dem beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements beschrieben werden können. Primärer Zweck dieses Organisationsmodells ist die Dekompo-



Abbildung 4.2: Vorgehensmodell für die Entwicklung des Lösungsansatzes

sition und Strukturierung von komplexen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements, um die daran beteiligten Organisationen, Rollen und Dienste identifizieren zu können. Die Entwicklung dieses Organisationsmodells muss unter Berücksichtigung der Kriterien vorgenommen werden, die in Abschnitt 2.3.1 als Anforderungen an die Modellbildung formuliert wurden. Für den ersten Schritt finden dabei insbesondere die Konzepte Verwendung, die in Abschnitt 3.5 zusammenfassend als relevant eingestuft wurden; darüber hinaus werden die in Abschnitt 2.1.1 eingeführten statischen und dynamischen Aspekte des Dienstbegriffs für die Modellbildung verwendet. Die Anwendung dieser Konzepte führt zur Identifikation von **Rollen** und **Interaktionsklassen**. Die Rollen können zur Strukturierung von komplexen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements eingesetzt werden; die Interaktionsklassen werden anhand der dynamischen Aspekte des Dienstbegriffes hergeleitet und klassifizieren managementrelevante Interaktionen zwischen diesen Rollen anhand der funktionalen Zusammenhänge.

**Schritt 1** wird in Abschnitt 4.2 durchgeführt und beantwortet abschließend die in der Einleitung formulierte **Teilfragestellung 2**.

**Schritt 2:** Gegenstand des zweiten Schritts ist die Entwicklung von generischen Interaktionsmodellen für jede der identifizierten Interaktionsklassen. Primärer Zweck der einzelnen Interaktionsmodelle ist, die zwischen den identifizierten Rollen möglichen und relevanten Managementinteraktionen allgemein zu beschreiben. Die Interaktionsmodelle bieten mehr als das klassische Funktionsmodell des OSI-Managements, da hier neben einer reinen Beschreibung der Funktionalität auch noch das dynamische Zusammenspiel berücksichtigt wird. Die Entwicklung der Interaktionsmodelle muss unter Berücksichtigung der Kriterien erfolgen, die in Abschnitt 2.3.2 als allgemeine Anforderungen an die Inhalte formuliert wurden. Für diesen Schritt finden dabei die in Abschnitt 3.5 zusammenfassend als relevant eingestuften Konzepte Verwendung; weiterhin werden insbesondere die in Abschnitt 2.3.2 explizit formulierten Anforderungen an die Inhalte der einzelnen Interaktionsklassen gemäß der Klassifikation des OSI-Funktionsmodells und des allgemeinen Dienstlebenszyklus berücksichtigt. Das Ergebnis des zweiten Schritts sind allgemeine **UML Sequenzdiagramme**, die die möglichen Interaktionen und den zeitlichen Ablauf der Interaktionen zwischen den identifizierten Rollen darstellen und somit alle möglichen und notwendigen Managementaktivitäten beschreiben, die für das interorganisationale Dienstmanagement erforderlich sind.

**Schritt 2** wird in Abschnitt 4.3 durchgeführt und beantwortet abschließend die in der Einleitung formulierte **Teilfragestellung 3**.

**Schritt 3:** Gegenstand des dritten und letzten Schritts ist die Erstellung eines generischen Informationsmodells, das als Grundlage für die Entwicklung eines interorganisationalen Dienstmanagements für konkrete Dienste genommen werden kann. Primärer Zweck dieses Informationsmodells ist die Schaffung eines architekturneutralen und dienstunabhängigen Beschreibungsrahmens, den unterschiedliche Organisationen für verschiedene Dienste und die eigenen Belange verfeinern und konkretisieren können, um konkrete Schnittstellen für das interorganisationale Dienstmanagement zu erstellen. Die Entwicklung dieses Informationsmodells erfolgt unter Berücksichtigung der Kriterien, die in Abschnitt 2.3.3 als Anforderungen an die Informationsmodellierung formuliert wurden. Für diesen Schritt finden dabei die in Abschnitt 3.5 zusammenfassend als relevant eingestuften Konzepte Verwendung; darüber hinaus wird als architekturneutrale Beschreibungssprache UML verwendet. Das Ergebnis des dritten Schritts sind generische **UML Klassendiagramme**, die für konkrete Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements verfeinert und erweitert werden können, um dafür konkrete technische Schnittstellen zu entwickeln.

**Schritt 3** wird in Abschnitt 4.4 durchgeführt und beantwortet abschließend die in der Einleitung formulierte **Teilfragestellung 4**.

Die konsequente Anwendung dieser Vorgehensweise unter Berücksichtigung der jeweiligen Kriterien und dafür tauglichen Konzepte stellt sicher, dass sämtliche der in Abschnitt 2.3 formulierten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement auch erfüllt werden. Durch

die Beantwortung der **Teilfragestellungen 2, 3 und 4** wird die aufgezeigte Problematik des interorganisationalen Dienstmanagements durch den Lösungsansatz “Customer Service Management” systematisch, vollständig und nachvollziehbar behandelt und gelöst. Damit ist “Customer Service Management” konzeptionell ein geeigneter und tragfähiger Lösungsansatz für die Problematik des interorganisationalen Dienstmanagements.

## 4.2 Organisationsmodell für das interorganisationale Dienstmanagement

---

Wie in der Beschreibung der Vorgehensweise in Abschnitt 4.1.2 überblicksartig skizziert wurde, ist der Gegenstand dieses Abschnittes die Entwicklung eines allgemeinen Organisationsmodells, mit dem beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements beschrieben werden können. Primärer Zweck dieses Organisationsmodells ist dabei die Schaffung eines Beschreibungsrahmens, mit dem eine **Dekomposition** und **Strukturierung** von komplexen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements vorgenommen werden kann, um die daran beteiligten **Organisationen, Rollen** und **Dienste** zu identifizieren. Das Organisationsmodell muss dabei so allgemein gehalten werden, um unterschiedlichste Dienste, Organisationstypen und Rollen modellieren und voneinander trennen zu können. Um darüber hinaus die erforderliche Offenheit, Erweiterbarkeit und Flexibilität zu erreichen, muss das Modell auf einer Abstraktionsebene angesiedelt werden, die von allen spezifischen Eigenschaften und Details der zugrunde liegenden Szenarien abstrahiert. Schließlich soll das Modell bestehende Konzepte wieder verwenden und mit diesen Konzepten koexistieren können.

Bei der Bestimmung dieses allgemeinen Organisationsmodells kann nicht ausschließlich auf die Konzepte zurückgegriffen werden, die im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements bereits existieren. Wie in Abschnitt 3.5 festgestellt wurde, sind die existierenden Konzepte zu spezifisch und nicht generisch genug, um allgemeine Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements zu modellieren. Auch wird keine systematische Vorgehensweise zur Bestimmung von Interaktionsklassen geliefert. Somit müssen für die Entwicklung des Organisationsmodells vorwiegend neue Konzepte eingeführt werden, wobei zwei wesentliche Fragen beantwortet werden müssen: Welche Rollen sind notwendig, um beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements zu modellieren? Und: Welche Interaktionsklassen werden allgemein benötigt, um die managementrelevanten Interaktionen zwischen den identifizierten Rollen zu ermöglichen? Die erste Frage wird in Abschnitt 4.2.1 beantwortet, die zweite Frage in Abschnitt 4.2.2.

### 4.2.1 Identifikation von Rollen

Die grundlegende Idee für die Identifikation von benötigten Rollen für das interorganisationale Dienstmanagement basiert auf der Definition des Dienstes in Abschnitt 2.1.1. Dort wurde als ein

charakteristisches Merkmal des Dienstbegriffes die Bindegliedfunktion des Dienstes zwischen den Rollen Dienstnehmer und Dienstanbieter hergeleitet. Das dabei zugrunde liegende Konzept ist das allgemein anerkannte Client/Server Konzept, mit dem asymmetrische Beziehungen zwischen einem Client (Auftraggeber) und einem Server (Auftragnehmer) modelliert werden können. Dieses Konzept wird nun für das Organisationsmodell übernommen und verfeinert: Der Dienst wirkt dabei als Bindeglied zwischen den Rollen eines **Kunden** und eines **Service Providers** (siehe Abbildung 4.3). Die Rolle des Kunden stellt dabei eine Verfeinerung des Dienstnehmers dar und beschreibt die Funktion einer Organisation bezüglich eines konkreten Dienstes als Konsument. Die Rolle des Service Providers stellt eine Verfeinerung des Dienstanbieters dar und beschreibt die Funktion einer Organisation bezüglich eines konkreten Dienstes als Erbringer dieses Dienstes an einen konkreten Kunden. Während also bei der allgemeinen Dienstdefinition keine Aussagen über die organisatorischen Zugehörigkeiten gemacht wurden, sind die Rollen Kunde und Service Provider nun in unterschiedlichen Organisationen angesiedelt und eindeutig über den Dienst miteinander assoziiert.

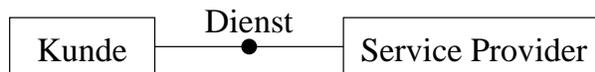


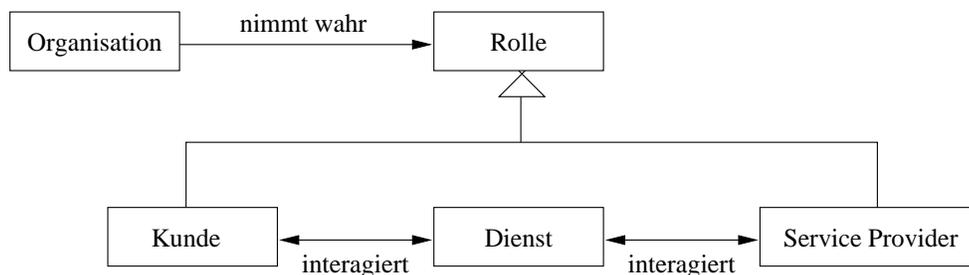
Abbildung 4.3: Dienst als Bindeglied zwischen den Rollen Kunde und Service Provider

Die Verwendung des allgemein anerkannten Client/Server Konzepts legt den Grundstein für ein sehr einfaches, aber gleichzeitig auch sehr mächtiges Organisationsmodell, mit dem die Modellierung von komplexen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements ermöglicht wird. Die Verfeinerung des Client/Server Konzepts in die Rollen Kunden und Service Provider setzt die im Dienstbegriff identifizierten Rollen Dienstnehmer und Dienstanbieter also in den Kontext von **Organisationen**. Im einfachsten Fall nimmt also für einen gegebenen Dienst eine Organisation genau einmal die Rolle des Kunden ein und eine andere Organisation die Rolle des Service Providers. In der Praxis wird aber eine Organisation, die als Service Provider bezüglich eines Dienstes auftritt, daran interessiert sein, diese Dienstleistung mehrmals (d.h. an unterschiedliche Kunden) zu verkaufen. Dies führt konsequenterweise zu einer mehrmaligen Ausprägung einer entsprechenden Service Provider- und Kundenrolle. Analog dazu kann eine Organisation mehrmals in einer Kundenrolle bezüglich unterschiedlicher Dienste von anderen Organisationen auftreten. Im allgemeinen Fall können also Organisationen beliebig oft die Rollen des Kunden und Service Providers einnehmen, d.h. sowohl mehrere Dienste für unterschiedliche Kunden anbieten und umgekehrt mehrere Dienste von anderen Organisationen in Anspruch nehmen. Alle diese interorganisationalen Beziehungen lassen sich mit den beiden eingeführten Rollen des Kunden und Service Providers modellieren.

In komplexen Szenarien wird eine Organisation typischerweise ein Sortiment von unterschiedlichen Diensten anbieten, das sich auf einem Baukasten von standardisierten Diensten abstützt. Dieser Dienstkatalog beinhaltet standardisierte Dienste, die im Allgemeinen als eigenständige Dienste angeboten werden können; es können aber auch modular neue Dienste aus den Bausteinen des Dienstkatalogs zusammengesetzt werden. Die einzelnen Bausteine müssen darüber

hinaus in einem gewissen Rahmen anpassbar sein, um schnell auf die individuellen Wünsche und Besonderheiten der (potenziellen) Kunden reagieren zu können. Dieser Sachverhalt wurde in Abschnitt 2.3 mit der Anforderung an die Bereitstellung von Metadiensten umschrieben. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, können (müssen aber nicht) Organisationen einen zusätzlichen “Suchdienst” anbieten, der Auskünfte über die durch eine Organisation angebotenen Dienste sowie eine Suche nach konkreten Eigenschaften von Diensten ermöglicht. Damit wird für Organisationen, die auf der Suche nach einer individuellen Lösung für ein individuelles Problem sind, eine Möglichkeit geschaffen, einen Überblick über das Sortiment und die verfügbaren Dienste zu geben. Diese in den Anforderungen als Metadienste formulierten Dienste können ebenfalls mit dem in Abbildung 4.3 skizzierten Konstruktionsprinzip modelliert werden, indem die Organisation, die den Suchdienst bereitstellt, diesbezüglich in der Rolle des Service Providers auftritt, und die anfragende Organisation in der Rolle des Kunden. Das Beispiel des Suchdienstes soll an dieser Stelle primär veranschaulichen, dass das entwickelte Rollenmodell unabhängig von der Funktionalität der betrachteten Dienste ist.

Der wesentliche Vorteil dieses Ansatzes gegenüber allen in Kapitel 3 betrachteten Ansätzen ist also die explizite Trennung der Organisationen von den Rollen und den Diensten (vgl. die informelle Darstellung in Abbildung 4.4): Alle bisherigen Ansätze ordnen einer Rolle eine gewisse (dienstspezifische) Funktionalität zu, was dazu führt, dass diese Modelle nicht erweiterbar sind und nur für die identifizierten Dienste entsprechende Szenarien modelliert werden können. Die allgemeinen Rollen Kunde und Service Provider beziehen sich nur relativ auf die Position bezüglich eines Dienstes; die Funktionalität des Dienstes ist von der Rolle getrennt und damit unabhängig von der Rolle. Darüber hinaus können Organisationen beliebig oft diese Rollen einnehmen, was die Mächtigkeit des Modells noch erhöht. Abbildung 4.4 visualisiert diesen Sachverhalt informell; eine formale Darstellung des Organisationsmodells erfolgt in Abschnitt 4.4.



**Abbildung 4.4:** Organisationen, Rollen und Dienste des Organisationsmodells

Mit Hilfe nur dieser beiden Rollen und dem Dienst als Bindeglied lassen sich nun beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements entwerfen, indem mit dem in Abbildung 4.3 skizzierten Konstruktionsprinzip die Rollen für konkrete Dienste zu Organisationen zugewiesen werden. Eine Organisation ist dabei beschrieben durch die Menge aller Dienste, die durch diese Organisation angeboten oder genutzt werden. Dieses Vorgehen sei beispielhaft anhand des nun folgenden, allgemeinen Szenarios verdeutlicht (siehe Abbildung 4.5).

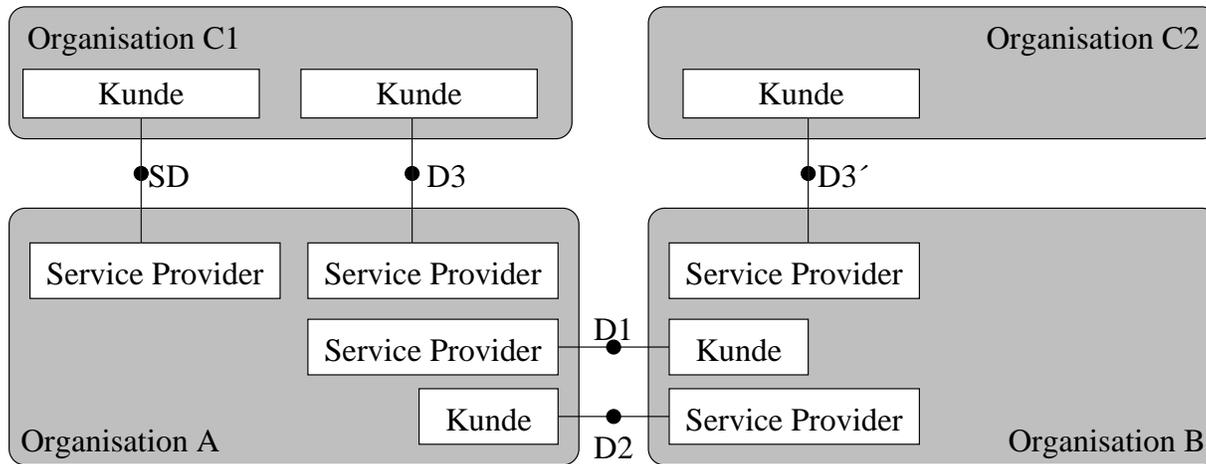


Abbildung 4.5: Beispiel für die Anwendung des Organisationsmodells

### Modellierung von komplexen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements

Bei dem Beispiel handelt es sich um eine Kombination einer Organisationskette mit einer Organisationshierarchie: Die Organisationen *A* und *B* haben vereinbart, jeweils gegenseitig die Dienste  $D_1$  und  $D_2$  zu nutzen, die vom Funktionsumfang ähnlich sind und somit auf derselben Ebene der Funktionsschichtung anzusiedeln sind. Weiterhin bieten Organisation *A* und *B* nach oben hin je einen Dienst  $D_3$  bzw.  $D_{3'}$  an, der aufgrund des hinzugefügten Mehrwerts auf einer höheren Ebene der Funktionsschichtung angesiedelt ist. Schließlich bietet Organisation *A* einen Suchdienst *SD* an, der für interessierte Organisationen Auskünfte über die Dienste der Organisation bietet; Organisation *B* bietet einen solchen Suchdienst nicht an.

**Konstruktion von Organisationsketten:** Die beiden Organisationen *A* und *B* bilden eine einfache Organisationskette, wobei als Bindeglied zwischen ihnen zwei ähnliche, aber unterschiedliche Dienstleistungen  $D_1$  und  $D_2$  definiert sind. Damit ist *A* bezüglich  $D_2$  in der Kundenrolle, und bezüglich  $D_1$  in der Rolle des Service Providers. Analog ist *B* bezüglich  $D_2$  in der Rolle eines Service Providers und bezüglich  $D_1$  in der Kundenrolle. Diese Organisationskette ließe sich nun beliebig “verlängern”, wobei die Organisationskette nach “links” oder “rechts” terminiert, wenn eine Organisation nicht zweimal in der Rolle eines Kunden bzw. Service Providers bzgl. einer Dienstleistung auf derselben Ebene der Funktionsschichtung auftritt.

**Konstruktion von Organisationshierarchien:** Zusätzlich agiert Organisation *A* als Service Provider bezüglich des Dienstes  $D_3$  gegenüber Organisation *C*<sub>1</sub> als Kunde. Analog agiert Organisation *B* als Service Provider bezüglich des Dienstes  $D_{3'}$  gegenüber Organisation *C*<sub>2</sub> als Kunde. Damit wird eine Organisationshierarchie aufgebaut, die im allgemeinen Fall nach oben hin beliebig “hoch” werden kann, indem auf jeder neuen Ebene ein neuer Dienst mit einem Mehrwert hinzugefügt wird. Eine Terminierung der Organisationshierarchie erfolgt am oberen Ende durch eine Organisation, die ausschließlich in der Rolle eines Kunden

agiert (wie z.B. Organisation  $C_1$  in Abbildung 4.5). Die Terminierung am oberen Ende der Organisationshierarchie impliziert, dass keine weitere Funktionalität (d.h. kein Mehrwert) zu der Dienstleistung hinzugefügt wird, sondern dass der Dienst in der Rolle des Kunden als Endbenutzer konsumiert (also “verbraucht”) wird. Eine Terminierung am unteren Ende der Organisationshierarchie erfolgt analog dazu, wenn die Organisation nur in der Rolle eines Service Providers auftritt und keine Dienstleistungen von anderen Organisationen mehr in Anspruch nimmt. Dies impliziert, dass dieser Service Provider den angebotenen Dienst selbst realisiert oder auf Dienste von anderen Service Providern auf derselben Ebene der Funktionsschichtung zurückgreift (wie dies in Abbildung 4.5 z.B. für Organisationen  $A$  und  $B$  der Fall ist).

Die Anwendung dieses Konstruktionsprinzips macht klar, dass mit den beiden Rollen Kunde und Service Provider, verbunden über das Bindeglied des Dienstes, ein einfaches aber mächtiges Konstruktionsmittel zur Verfügung steht, mit dem beliebig komplexe Szenarien aus Organisationshierarchien und Organisationsketten konstruiert werden können. In diesen Szenarien können Organisationen durchaus in mehreren Rollen auftreten. Durch die Abstraktion von konkreten Details können diese Rollen unterschiedlichen Organisationseinheiten innerhalb einer Organisation zugewiesen werden. Alternativ könnten diese Rollen an andere Organisationen ausgelagert werden. Deshalb ist bei der Konstruktion von komplexen Szenarien zu beachten, dass die jeweiligen Rollen immer bezogen sind auf eine konkrete Dienstleistung; eine “Vermischung” dieser Rollen darf nicht erfolgen. Beispielsweise tritt Organisation  $A$  in Abbildung 4.5 zweimal in der Rolle eines Service Providers auf, allerdings bezüglich zweier unterschiedlicher Dienstleistungen  $D_1$  und  $D_3$ . Die konzeptionelle Trennung dieser beiden Rollen ist von enormer Wichtigkeit.

Weiterhin ist festzuhalten, dass kein substanzieller Unterschied bei der Betrachtung von Organisationsketten und Organisationshierarchien besteht, da in beiden Fällen das gleiche Konstruktionsprinzip zugrunde liegt: Organisationsketten können durch zweimalige Anwendung des Konstruktionsprinzips des Dienstes als Bindeglied zwischen Kunde und Service Provider modelliert werden. Wichtig ist dabei auch hier, dass es sich dabei um zwei unterschiedliche Dienstleistungen (im Falle von Abbildung 4.5 um die Dienste  $D_1$  und  $D_2$ ) handelt. Wie innerhalb einer Organisation die mit den Rollen implizierten Aufgaben wahrgenommen werden, ist für die Modellbildung nicht relevant; dies ist eine Fragestellung des intraorganisationalen Dienstmanagements; dass dieselbe Organisationseinheit die beiden Rollen wahrnimmt, ist naheliegend aber nicht zwingend.

Schließlich können, wie in Abbildung 4.5 dargestellt, Organisationsketten und Organisationshierarchien beliebig kombiniert werden. Das zugrunde liegende Konstruktionsprinzip ermöglicht eine entsprechende Kombination, so dass im weiteren Verlauf der Arbeit nicht zwischen Organisationshierarchien und Organisationsketten unterschieden werden muss. Aus diesem Grund ergeben sich auch bei der Frage, ob eine Dienstleistung nun auf derselben Ebene der Funktionsschichtung angesiedelt ist oder auf einer höheren (bzw. niedrigeren) Ebene, gewisse Freiheiten; durch das Modell werden diesbezüglich keine Einschränkungen oder Vorgaben gemacht, was auch weder erwünscht noch nötig ist.

Mit Hilfe der Rollen Kunde und Service Provider können somit die formulierten Anforderungen an die Modellierbarkeit von beliebigen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements erfüllt werden. Als Bindeglied und abstrakter Referenzpunkt zwischen Organisationen wurde dabei der Dienst identifiziert, der im folgenden Abschnitt genauer analysiert wird, um die allgemeinen und managementrelevanten Interaktionsklassen zu bestimmen, die typischerweise zwischen Organisationen in solchen komplexen Szenarien auftreten.

## 4.2.2 Bestimmung von Interaktionsklassen

Die grundlegende Idee für die Herleitung der für das interorganisationale Dienstmanagement notwendigen und relevanten Klassen an Managementinteraktionen basiert auf der Definition des Dienstlebenszyklus in Abschnitt 2.1.1. Dort wurde der allgemeine Dienstlebenszyklus in die vier generischen Phasen *Planung*, *Installation*, *Nutzung* und *Änderung* unterteilt; diese Definition des Dienstlebenszyklus deckt sämtliche Aspekte ab, die über die gesamte Lebensdauer eines Dienstes hinweg berücksichtigt werden müssen. Der Dienstlebenszyklus bietet ein allgemein anerkanntes Konzept, das an dieser Stelle verwendet wird, um eine systematische Bestimmung der managementrelevanten Interaktionsklassen zwischen der Rolle des Kunden und der Rolle des Service Providers vorzunehmen. Dieses Konzept wird nun für das Organisationsmodell verfeinert, indem der Dienstlebenszyklus aus Sicht des Kunden beleuchtet wird:

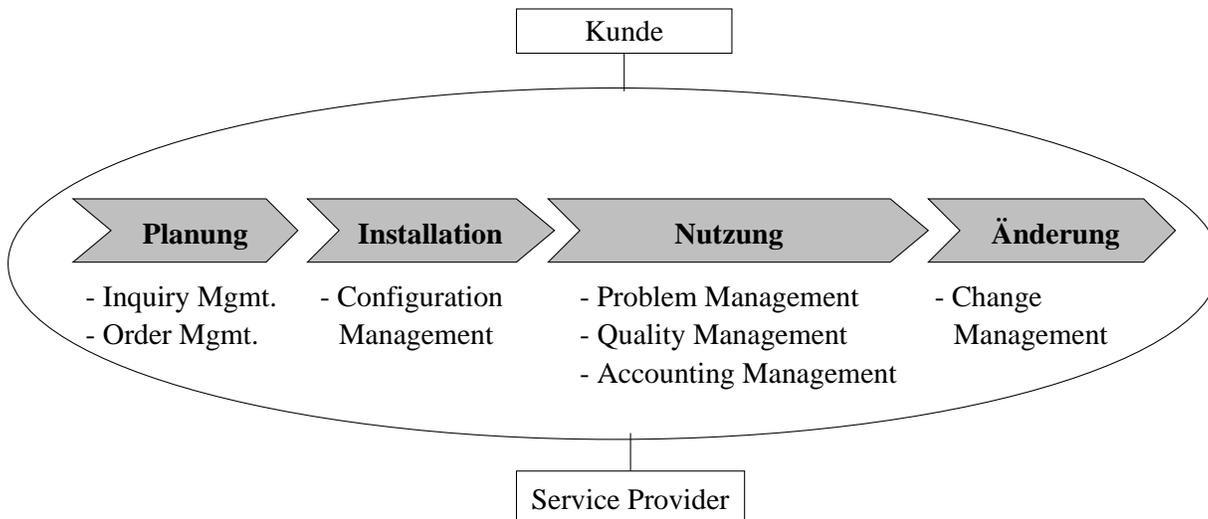
In der Planungsphase tritt eine Organisation *A* in der Rolle eines potenziellen Kunden an eine Organisation *B* in der Rolle eines potenziellen Service Providers heran, um das Sortiment der angebotenen Dienste nach ihrer Eignung bezüglich der individuellen Wünsche zu analysieren. Dabei kann sich die Organisation *A* beispielsweise des im vergangenen Abschnitt kurz vorgestellten Suchdienstes bedienen, um sich einen Überblick über den durch die Organisation *B* angebotenen Dienstkatalog zu verschaffen oder konkrete Anfragen bezüglich spezieller Diensteigenschaften zu stellen. Die befragte Organisation *B* prüft, ob zu der gestellten Anfrage eine geeignete **Standardlösung** verfügbar ist. Falls dies zutrifft, kann der Organisation *A* ein entsprechendes Angebot unterbreitet werden. Falls keine Standardlösung vorhanden ist, kann die Organisation *B* den Kundenwunsch ablehnen; alternativ kann sie in Zusammenarbeit mit der Organisation *A* eine **Individuelllösung** entwickeln. Diese Individuelllösung ist typischerweise eine maßgeschneiderte Systemlösung, die Organisation *B* exklusiv der Organisation *A* zur Verfügung stellt. Aus Sicht der Organisation *B* liegt es dabei aber nahe, diese einmal entwickelte Individuelllösung auch anderen potenziellen Kunden bereitzustellen, wodurch eine solche Individuelllösung letztlich zu einer Standardlösung wird, die in den Dienstkatalog der Organisation *B* aufgenommen werden kann. Aus der Sicht der Organisation *A* ist diese Unterscheidung in Individualdienst und Standarddienst irrelevant; eine Individuelllösung ist für sie nur ein Spezialfall einer Standardlösung, für die eine verstärkte Form der Kooperation zwischen Organisation *A* und *B* erforderlich ist, um den gewünschten Dienstumfang zu definieren. Diese erforderliche Kooperation ist aber nicht Gegenstand des interorganisationalen Dienstmanagements, sondern Gegenstand von vertraglichen Vereinbarungen.

Wichtig ist, dass die Organisation *A* für diesen Dienst gegebenenfalls Anpassungen im Rahmen der durch den Dienst vorgesehenen Möglichkeiten vornehmen und schließlich den Dienst in dieser Form bestellen kann. Die Organisation *A* agiert nach der Bestellung in der Kundenrolle bezüglich dieses Dienstes, und die Organisation *B* in der Rolle eines Service Providers bezüglich dieses Dienstes. Anschließend muss der Kunde Installationsmaßnahmen treffen, die notwendig sind, um den bestellten Dienst, wenn er durch den Service Provider bereitgestellt wird, nutzen zu können. Damit verbunden sind (je nach Dienst) auch eine Reihe von Konfigurationsaufgaben und Tests. Mit der Bereitschaftserklärung durch den Service Provider kann der Kunde den Dienst im Rahmen der geschlossenen Dienstvereinbarung nutzen. In der Nutzungsphase auftretende Probleme müssen dabei zwischen Kunde und Provider in einvernehmlicher Art und Weise kommuniziert und beseitigt werden. Auch die Einhaltung und Überwachung der vereinbarten Dienstgüte gehört zur Nutzungsphase, wie auch die Abrechnung der Dienstnutzung durch den Kunden. Schließlich müssen noch alle Änderungen an dem Dienst zwischen Kunde und Service Provider abgesprochen werden. Hierzu zählt insbesondere die Kündigung der Nutzung des Dienstes, was aus Sicht des Kunden den Eintritt in die Deinstallationsphase bedeutet, in der Ressourcen freigegeben werden. Damit ist der Lebenszyklus dieses Dienstes zwischen dem Kunden und dem Service Provider am Ende angelangt.

Dies bedeutet aber nicht, dass der Dienst aus dem Dienstkatalog der Organisation *B* entfernt wird; dort kann er auch weiterhin noch vorhanden sein, und durch andere Organisationen verwendet werden. Dies ist aber eine interne Managementaufgabe der Organisation *B*, die aus Sicht der Organisation *A* nicht mehr relevant ist, und somit für die Bestimmung der Interaktionsklassen nicht wichtig ist.

Der soeben hergeleitete Dienstlebenszyklus zwischen Kunde und Service Provider ist also eine Verfeinerung des in Abschnitt 2.1.1 identifizierten generischen Lebenszyklus. Für eine vollständige Analyse und Identifikation der notwendigen Interaktionsklassen ist dabei die Betrachtung des Lebenszyklus aus der Sicht des Kunden ausreichend, da hier sowohl nachfrageorientierte als auch angebotsorientierte Szenarien abgedeckt werden. Abbildung 4.6 verdeutlicht zusammenfassend nochmals die dabei auftretenden Interaktionsklassen und ordnet sie den generischen Phasen des Dienstlebenszyklus zu. Die grundsätzlichen Inhalte der identifizierten Interaktionsklassen werden nun überblicksartig erläutert; eine Methodik für die Präzisierung der konkreten Interaktionen wird im folgenden Abschnitt vorgestellt und auf die folgenden sieben Interaktionsklassen angewendet:

**Inquiry Management:** Diese Interaktionsklasse beschäftigt sich mit allen Interaktionen zwischen Organisationen, die im Vorfeld einer möglichen Dienstbestellung durch einen potenziellen Kunden erforderlich sind. Die Interaktionsklasse "Inquiry Management" ist also der Planungsphase zuzuordnen; zu den Interaktionen zählt z.B. die Möglichkeit, den Dienstkatalog eines Service Providers anzusehen, gezielt nach gewissen Diensteseigenschaften zu suchen oder sich unverbindliche Angebote über konkrete Dienste erstellen zu lassen. Aufgrund der vielfältigen, komplexen und im Einzelfall individuell ausgeprägten Interaktionsmöglichkeiten ist aber eine generische und für alle Fälle zutreffende Bestimmung der In-



**Abbildung 4.6:** Generische Interaktionsklassen zwischen Kunde und Service Provider

Interaktionen als eine eigenständige wissenschaftliche Fragestellung anzusehen, die in dieser Arbeit sehr wohl in der Breite, aber nicht in aller Tiefe nachgegangen werden kann.

**Order Management:** Diese Interaktionsklasse fasst alle Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider zusammen, die mit der Bestellung eines konkreten Dienstes einhergehen. Diese Interaktionsklasse ist ebenfalls der Planungsphase zuzuordnen und beinhaltet in erster Linie den eigentlichen Bestellvorgang, aber auch die Überwachung des Fortschritts einer Bestellung (Tracking) sowie die Möglichkeit, eine Bestellung nachträglich zu ändern oder zu stornieren. Obwohl die Interaktionsklasse des Order Managements ebenfalls der Planungsphase zuzuordnen ist, wird es für die Betrachtungen dieser Arbeit von der Interaktionsklasse des Inquiry Managements getrennt. Dies liegt vor allen in der Tatsache begründet, dass sich die Interaktionen des Order Managements deutlich besser formalisieren lassen als die Interaktionen des Inquiry Managements und von größerer praktischer Relevanz sind.

**Configuration Management:** Diese Interaktionsklasse beschäftigt sich mit allen Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider, die mit der Konfiguration eines konkreten Dienstes zusammenhängen. Hierzu zählen u.a. Interaktionen, die für die Herstellung der Betriebsbereitschaft eines konkreten Dienstes erforderlich sind. Dementsprechend ist diese Interaktionsklasse der Installationsphase zugeordnet.

**Problem Management:** Das Problemmanagement beschäftigt sich mit allen Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider, die im Zusammenhang mit der Identifikation, Bearbeitung und Behebung von Problemen bezüglich eines konkreten Dienstes erforderlich sind. Diese Interaktionsklasse ist der Nutzungsphase zuzuordnen und hängt dabei inhaltlich mit den beiden folgenden Interaktionsklassen Quality Management und Accounting Management zusammen.

**Quality Management:** Inhalt der Interaktionsklasse Quality Management sind alle Interaktionen zwischen Kunde und Dienstanbieter, die für die Überwachung und Einhaltung der vereinbarten Dienstgüteparameter für einen konkreten Dienst erforderlich sind. Dies beinhaltet sowohl die aktuelle Dienstgüte als auch die historische Dienstgüte des betrachteten Dienstes und umfasst auch das zugehörige Informations- und Berichtswesen. Diese Interaktionsklasse ist der Nutzungsphase zuzuordnen und weist inhaltliche Querbezüge zum Problem Management und Accounting Management auf.

**Accounting Management:** Die Interaktionsklasse Accounting Management beschäftigt sich mit allen Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider, die im Zusammenhang mit der durch die Dienstnutzung des Kunden entstandenen Kosten und Gebühren erforderlich sind. Diese Interaktionsklasse ist ebenfalls der Nutzungsphase zuzuordnen und ist dementsprechend inhaltlich eng verwandt mit den beiden vorigen Interaktionsklassen Problem Management und Quality Management.

**Change Management:** Die Interaktionsklasse des Change Managements fasst alle Interaktionen zwischen Kunden und Service Provider zusammen, die im Rahmen von technischen, administrativen, organisatorischen oder vertraglichen Änderungen an einem konkreten Dienst erforderlich sind. Diese Interaktionsklasse ist der Änderungsphase des Dienstlebenszyklus zuzuordnen. Im Extremfall führt eine Änderung am Dienst zur Beendigung der Dienstnutzung. Deshalb beinhaltet diese Interaktionsklasse auch die Interaktionen, die sich aus der Beendigung einer interorganisationalen Zusammenarbeit bezüglich eines konkreten Dienstes ergeben.

Grundsätzlicher Gegenstand aller sieben Interaktionsklassen sind dabei auf einer abstrakten Betrachtungsebene (elektronische) Dokumente, die zwischen Kunde und Service Provider ausgetauscht werden. In Abhängigkeit der Lebenszyklusphase (und damit der Interaktionsklasse) sind allerdings verschiedene Ausprägungen der Dokumente mit jeweils unterschiedlichen Interaktionen möglich, so dass für jede Interaktionsklasse eine getrennte Bestimmung (sowohl der Interaktionen als auch der Dokumente) erfolgen muss. Die Herleitung der für jede der Interaktionsklassen charakteristischen Interaktionen erfolgt dabei im folgenden Abschnitt 4.3 aus Sicht des Kunden; die detaillierte Spezifikation der dabei ausgetauschten Dokumente schließt sich in Abschnitt 4.4 an.

## 4.3 Interaktionsmodelle für die identifizierten Interaktionsklassen

---

Wie in der Beschreibung der Vorgehensweise in Abschnitt 4.1.2 bereits angemerkt wurde, ist der Gegenstand dieses Abschnittes die Entwicklung von generischen Interaktionsmodellen für jede der hergeleiteten Interaktionsklassen. Der primäre Zweck der einzelnen Interaktionsmodelle ist dabei, die zwischen den beiden Rollen des Kunden und Service Providers möglichen und

relevanten Managementinteraktionen allgemein zu beschreiben. Die Interaktionsmodelle müssen dabei grundsätzlich allgemein gehalten werden, um sie für ein möglichst breites Spektrum an Szenarien und Diensten anwendbar zu halten. Darüber hinaus müssen die Interaktionsmodelle offen, erweiterbar und flexibel gestaltet werden, um im Einzelfall an die Eigenschaften von konkreten Szenarien angepasst werden zu können. Die Interaktionsmodelle müssen darüber hinaus den bidirektionalen Austausch von Informationen unter Echtzeitbedingungen ermöglichen. Die ausgetauschten Informationen müssen dabei sowohl für den Kunden als auch für den Service Provider bindend sein und dürfen nur die Informationen beinhalten, die für den jeweiligen Kunden relevant sind; es muss somit eine Mandantenfähigkeit gegeben sein. Schließlich müssen die folgenden Interaktionsmodelle die Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement erfüllen, die in Abschnitt 2.3.2 anhand der funktionalen Klassifikation des OSI-Managements (d.h. Konfigurations-, Fehler-, Performance- und Abrechnungsmanagement) hergeleitet wurden.

Die Bestimmung der Interaktionen geschieht dabei für alle genannten Interaktionsklassen anhand einer Vorgehensweise, die nun kurz erläutert werden soll: Zunächst wird ein kurzer Überblick über die wesentlichen Inhalte der gerade betrachteten Interaktionsklasse gegeben, wobei auch nochmals die dafür wesentlichen Anforderungen aus Abschnitt 2.3.2 rekapituliert werden. Anschließend wird eine kurze Diskussion darüber geführt, welche der in Abschnitt 3.5 als relevant eingestuften Ansätze für die betrachtete Interaktionsklasse wiederverwendet werden können und welche konkreten Konzepte aus diesen Ansätzen einfließen können. Daran schließt sich jeweils der konstruktive Teil an, in dem die eigentlichen Interaktionen innerhalb der betrachteten Interaktionsklasse hergeleitet werden. Die grundlegende Idee bei der Herleitung der Interaktionen ist dabei, eine für die Interaktionsklasse typische “Datenstruktur” festzulegen (z.B. die elektronische Form eines Bestellformulars, einer Problemmeldung oder eines Qualitätsreports), um anschließend die möglichen Interaktionen zwischen Kunden und Service Provider anhand des Lebenszyklus dieser Datenstruktur zu bestimmen. Auch hier gewährleistet die Verwendung des allgemein anerkannten Konzepts des Lebenszyklus, dass alle relevanten Interaktionen erkannt und berücksichtigt werden. Diese abgeleiteten Interaktionen werden modular anhand von UML Sequenzdiagrammen dargestellt und veranschaulichen und formalisieren auf grafische Weise die Interaktionen.

### **4.3.1 Inquiry Management**

Die Interaktionsklasse “Inquiry Management” beschäftigt sich mit allen Interaktionen zwischen Organisationen, die im Vorfeld einer möglichen Dienstbestellung durch einen potenziellen Kunden<sup>1</sup> bei einem Service Provider erforderlich sind. Diese Interaktionsklasse ist also aus Sicht des potenziellen Kunden der Planungsphase des Lebenszyklus zuzuordnen, in der eine Organisation (beispielsweise im Rahmen einer allgemeinen Markterkundung) auf der Suche nach einem

---

<sup>1</sup>Der Begriff “potenzieller Kunde” wird verwendet, falls noch keine Geschäftsbeziehung zu einem Service Provider besteht; im Gegensatz dazu wird der Begriff “regulärer Kunde”, oder einfach nur “Kunde” verwendet, wenn bereits eine Geschäftsbeziehung zu einem Service Provider besteht (vgl. Abschnitt 4.3.2).

Dienst mit gewissen spezifischen Eigenschaften ist. Die Interaktionsklasse “Inquiry Management” unterstützt den potenziellen Kunden dabei nicht bei der Suche und Auswahl von Service Providern, die solche Dienste auf dem Markt anbieten. Dies ist eine Aufgabe, die typischerweise von sog. Tradern oder Brokern (vgl. [LPO 98]) wahrgenommen wird<sup>2</sup>. Die Interaktionsklasse “Inquiry Management” setzt erst an, wenn ein potenzieller Kunde bereits einen Service Provider gefunden hat, der ein Produktportfolio aufweist, das aus Sicht des potenziellen Kunden einen geeigneten Dienst beinhalten könnte. Um sich nun einen konkreten Eindruck von den einzelnen Diensten des Dienstkatalogs des Service Providers zu verschaffen, muss gemäß der Anforderungen von Abschnitt 2.3.2 der potenzielle Kunde die Möglichkeit haben, einen Überblick über die einzelnen angebotenen Dienste des Service Providers zu erhalten sowie gezielt im Dienstkatalog nach (für den potenziellen Kunden wichtigen) Eigenschaften eines Dienstes zu suchen. Weiterhin muss der potenzielle Kunde dabei unterstützt werden, aus den modularen Diensten des Dienstkatalogs konstruktiv neue Dienste zusammenzustellen, sofern dies möglich und sinnvoll ist. Das Ziel dieser Interaktionsklasse ist letztendlich, einem potenziellen Kunden unverbindliche Angebote über konkrete Dienste zu unterbreiten, die beispielsweise vom potenziellen Kunden für den Vergleich von Angeboten verschiedener Service Provider verwendet werden können und schließlich als Grundlage für eine tatsächliche Bestellung eines Dienstes bei einem Service Provider dienen.

Die Formalisierung der Interaktionen, die im Rahmen des Inquiry Managements zwischen potenziellem Kunden und Service Provider erforderlich sind, sind in der einschlägigen Literatur bisher am wenigsten durchdrungen. Dies liegt in erster Linie daran, dass es aus wissenschaftlicher Sicht schwierig ist, die bisher in der Praxis manuell (d.h. zwischen Organisationen im Schriftverkehr und basierend auf mündlichen Verhandlungen) stattfindenden Verhandlungen allgemeingültig festzulegen und zu formalisieren. Hier sind je nach Dienst oder Marktposition des potenziellen Kunden und Service Providers im Einzelfall völlig unterschiedliche Vorgehensweisen und Prozeduren vorstellbar und ausgeprägt, so dass die Bestimmung der damit zusammenhängenden Interaktionen als eine eigenständige wissenschaftliche Fragestellung angesehen werden kann, die noch nicht annähernd gelöst ist. Erschwerend kommt hinzu, dass gerade beim Inquiry Management eine enorme Flexibilität (insbesondere auf Seiten des Service Providers) erforderlich ist, um hier auf die individuellen Wünsche und Vorstellungen eines potenziellen Kunden einzugehen. Aus diesen genannten Gründen haben sich bisher wenige wissenschaftliche Arbeiten mit der Formalisierung der Interaktionen des Inquiry Managements beschäftigt. Ein erster und vielversprechender wissenschaftlicher Ansatz wurde in Form einer Auktionsplattform für elektronische Güter in Abschnitt 3.3.4 vorgestellt. In der Bewertung dieses Ansatzes wurde aber aufgezeigt, dass es sich bei den Auktionen lediglich um einen Spezialfall von elektronischen Verhandlungen handelt, die sich aufgrund der vergleichsweise strengen Regeln (d.h. dem Auktionsprotokoll) bei der Abgabe von Anfragen und Angeboten vergleichsweise gut formalisieren lassen. Aber wie auch [CFM 00] selbst feststellt, haben sich selbst solche Systeme in der Praxis noch nicht in großem Umfang etablieren können.

---

<sup>2</sup>Natürlich können die Konzepte dieser Arbeit für Service Provider angewendet werden, die genau solche Trading- und Brokerdienste anbieten.

Um nun trotzdem eine systematische Bestimmung von Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider vornehmen zu können, die im Rahmen des Inquiry Managements erforderlich sind, wird von der Grundannahme ausgegangen, dass ein potenzieller Kunde auf der Suche nach einem Dienst mit gewissen charakteristischen Eigenschaften ist und einen Service Provider gefunden hat, der einen solchen (oder ähnlichen) Dienst in seinem Dienstkatalog anbietet. Der Prozess der Entscheidungsfindung kann dann in die beiden folgenden Phasen aufgeteilt werden (vgl. [MGB 01]):

1. **Informationsphase:** In der Informationsphase treffen die subjektiven und nachfrageorientierten Vorstellungen eines potenziellen Kunden bezüglich der erforderlichen Diensteseigenschaften mit den angebotsorientierten bzw. marktgängigen Diensteseigenschaften von Produkten eines Service Providers aufeinander. In einem iterativen Prozess müssen nun schrittweise die Vorstellungen und Wünsche des potenziellen Kunden mit den Möglichkeiten der Produkte des Service Providers abgeglichen werden. In dieser Phase wird also die grundlegende Dienstfunktionalität (und damit die QoS-Charakteristika) zwischen dem potenziellen Kunden und Service Provider verhandelt, wobei in Abhängigkeit der Art des Dienstes und der Marktposition von Kunde und Service Provider unterschiedlich viel Diskussionspielraum besteht: In der Praxis besteht beispielsweise bei einem Massendienst (wie z.B. einem Telefonanschluss) keine Möglichkeit zum iterativen Informationsaustausch, während für eine komplexe Individuallösung (wie z.B. beim Aufbau eines großen Corporate Networks) sehr wohl ein umfangreicher Informationsaustausch stattfinden muss; in diesem Fall sind allerdings die Grenzen zwischen Informationsphase und Verhandlungsphase fließend. Aus diesem Sachverhalt resultiert aber auch, dass sich der Informationsaustausch für individuelle Lösungen deutlich schwerer formalisieren lässt. Unabhängig davon besteht der Informationsaustausch in der Regel aus Kundenanfragen, zu denen innerhalb des Service Providers geeignete Dienstangebote ermittelt werden müssen. Sollten diese Verhandlungen im gegenseitigen Einvernehmen abgeschlossen werden, kann mit dem nächsten Schritt fortgefahren werden.
2. **Verhandlungsphase:** Nachdem sich der potenzielle Kunde und der Service Provider über die grundsätzliche Dienstfunktionalität und die charakteristischen QoS-Parameter verständigt haben, werden in der Verhandlungsphase in Form von Angeboten und Gegenangeboten iterativ die kundenspezifischen Ausprägungen u.a. der QoS-Parameter und der Preise festgelegt. Während in der Informationsphase also vor allem über die Existenz von verschiedenen QoS-Parametern diskutiert wird (z.B. der QoS-Parameter "Jährliche Verfügbarkeit eines Dienstes"), werden in der Verhandlungsphase die konkreten Ausprägungen (Sollwertbelegungen) der zuvor festgelegten QoS-Parameter sowie die damit verbundenen Kosten verhandelt (im genannten Beispiel also "Jährliche Verfügbarkeit des Dienstes für den potenziellen Kunden muss größer als 98,5% sein"). Dieser Verhandlungsprozess führt schließlich zu einem Zustand der Einigung, oder er wird abgebrochen. Im ersteren Fall kann der potenzielle Kunde den eigentlichen Bestellvorgang initiieren (vgl. Abschnitt 4.3.2); im letzteren Fall kommt keine weitere Geschäftsbeziehung zustande.

Grundsätzlicher Gegenstand dieser beiden Phasen ist dabei der Dienstkatalog des Service Providers sowie eine Datenstruktur, mit der Kundenanfragen beim Service Provider elektronisch eingereicht werden können. Innerhalb des Service Providers müssen diese Kundenanfragen bearbeitet werden, indem geeignete Dienstangebote ausgewählt oder erstellt werden, nach geeigneten Diensten gesucht, oder aber eine Auswahl eines am besten geeigneten Dienstes (z.B. anhand einer "Distanzfunktion", vgl. [LPO 98]) vorgenommen wird. Dabei handelt es sich aber um interne Aufgaben des Service Providers, die nicht Gegenstand dieser Dissertation sind. Das Ergebnis dieser internen Auswahl wird dem Kunden als Dienstangebot mitgeteilt. Eine genauere Beschreibung der dabei ausgetauschten Datenstrukturen zwischen potenziellem Kunden und Service Provider erfolgt in Abschnitt 4.4.3; an dieser Stelle werden die in diesen beiden Phasen möglichen Interaktionen bezüglich einer Kundenanfrage analysiert.

## Interaktionen in der Informationsphase

Die Interaktionen, die während der Informationsphase stattfinden, haben für den potenziellen Kunden lediglich informativen Charakter und sind völlig unverbindliche Angebote aus dem Katalog von Dienstleistungen, die durch den Service Provider bereitgestellt werden. Dementsprechend beschränken sich die Interaktionen aus Sicht des potenziellen Kunden auf das Durchsuchen und passive Konsumieren des Dienstangebots des Service Providers, wobei die folgenden Navigations- und Interaktionsmöglichkeiten bereitgestellt werden müssen (siehe auch Abbildung 4.7):

**Liste der Dienste des Dienstkatalogs:** Mit Hilfe dieser Interaktion kann sich ein potenzieller Kunde einen Überblick über die durch einen Service Provider angebotenen Dienstleistungen verschaffen. Aus Sicht des potenziellen Kunden sind dabei keine Angaben erforderlich; der potenzielle Kunde kann dieses Angebot also auch anonym wahrnehmen, da eine Personalisierung aufgrund des unverbindlichen Charakters in der Informationsphase nicht erforderlich ist.

**Dienstbeschreibung eines Dienstes:** Auf Basis der Liste von Diensten kann der potenzielle Kunde mit dieser Interaktion detaillierte Informationen über einzelne Dienste ermitteln. Dazu ist die Angabe eines eindeutigen Dienstbezeichners (serviceId) erforderlich, die aus der Liste der Dienste des Dienstkatalogs ermittelt werden kann. Gemäß der in Abschnitt 2.1.1 vorgenommenen Dienstdefinition gibt die Dienstbeschreibung für jeden Einzelfall Auskunft über die grundsätzliche Funktionalität des Dienstes sowie die aus Sicht des Service Providers charakteristischen Dienstgüteparameter.

**Suche nach Diensten mit speziellen Diensteigenschaften:** Neben den beiden genannten Interaktionen kann mit Hilfe dieser Interaktion eine gezielte Suche nach Diensten mit speziellen Diensteigenschaften erfolgen. Durch den potenziellen Kunden müssen hierbei die speziellen Diensteigenschaften genauer spezifiziert werden, damit anschließend durch den Service Provider der Dienstkatalog entsprechend durchsucht werden kann. Wie diese Suche intern durch den Service Provider implementiert wird, ist nicht Gegenstand dieser Dissertation;

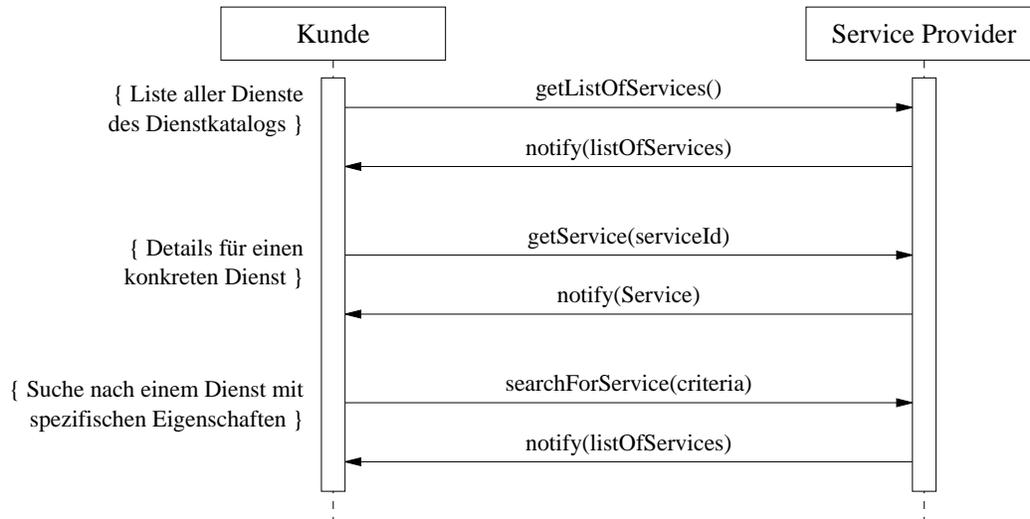


Abbildung 4.7: Überblick und Suche im Dienstkatalog des Service Providers

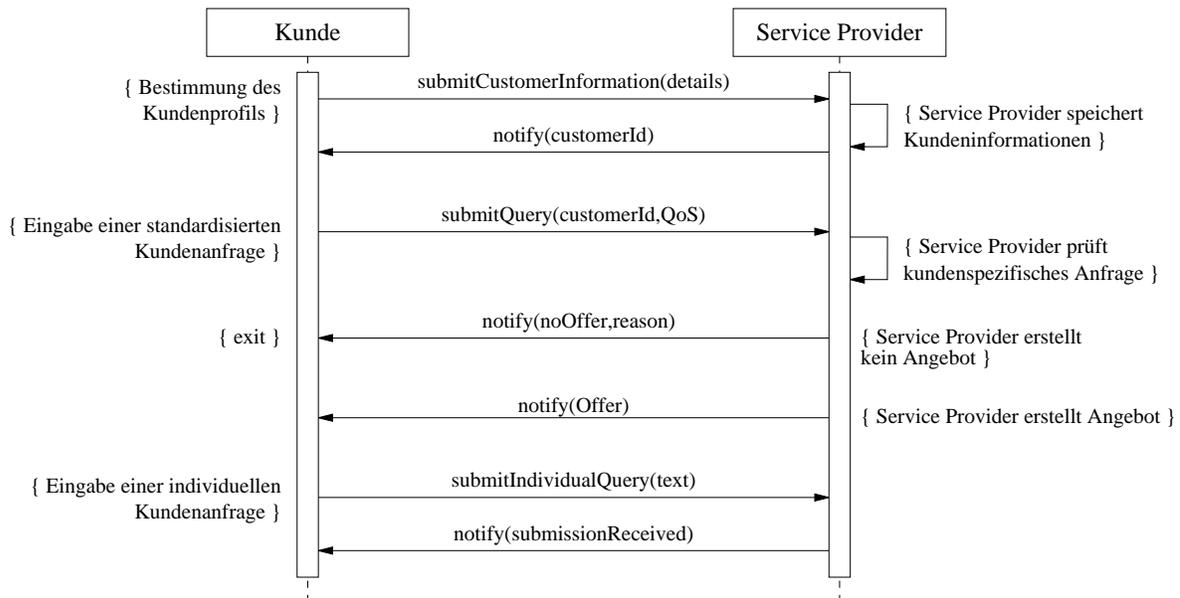
das Suchkriterium kann beispielsweise ein prädikatenlogischer Ausdruck auf Basis von formalisierten Dienstgüteparametern sein, aber auch eine einfache Suche in der textuellen Dienstbeschreibung.

## Interaktionen in der Verhandlungsphase

In der Verhandlungsphase wird der Schritt von einer unverbindlichen und anonymen Kundenanfrage auf Basis des Dienstkatalogs des Service Providers zu einem individuellen Angebot für einen potenziellen Kunden vollzogen. Dafür ist eine Personalisierung des potenziellen Kunden erforderlich, um aus Sicht des Service Providers individuelle Dienstangebote erstellen zu können, die im weiteren Verlauf der Interaktionen als Grundlage für die Bestellung eines Dienstes durch den potenziellen Kunden genommen werden können (vgl. Abschnitt 4.3.2). Demzufolge sind in der Verhandlungsphase folgende Interaktionen erforderlich:

**Bestimmung des Kundenprofils:** Mit Hilfe dieser Interaktion kann der potenzielle Kunde sein Kundenprofil beim Service Provider festlegen sowie nachträglich ändern und erweitern. Aus Sicht des Service Providers müssen dabei für die Erstellung eines personalisierten Angebots die wesentlichen administrativen Informationen der Organisation des potenziellen Kunden (z.B. Name, Adresse, Ansprechpartner, Telefon, EMail usw.) bekannt sein. Im weiteren Verlauf der Interaktionen zwischen dem potenziellen Kunden und dem Service Provider (insbesondere im Rahmen einer tatsächlichen Bestellung, vgl. Abschnitt 4.3.2) sind noch weitere Kundeninformationen erforderlich (z.B. Bankverbindung für Abrechnungsmodalitäten usw.), die dann über diese Interaktion ergänzt und vervollständigt werden können. Eine genaue Bestimmung der dafür benötigten Informationen erfolgt in Abschnitt 4.4.4 und muss daher an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden.

**Eingeben einer standardisierten Kundenanfrage:** Mit Hilfe dieser Interaktion kann der potenzielle Kunde konkrete Angebote beim Service Provider für Dienste einholen, die im Dienstkatalog des Service Providers vorgesehen sind. Damit verbunden sind auch allgemeine Auskünfte über die Tarifmodelle der einzelnen Dienste. Neben der Angabe des eindeutigen Kundenbezeichners (customerId) kann der potentielle Kunde aus den im Dienstkatalog für einen Dienst spezifizierten QoS-Parametern diejenigen auswählen, die für ihn relevant sind und diese dann mit den Sollbelegungen versehen, die seinen Anforderungen entsprechen. Die Auswahl der einzelnen QoS-Parameter sowie deren individuelle Ausprägungen haben direkte Auswirkungen auf die Gestaltung eines Angebots durch den Service Provider. Die Erstellung eines solchen Angebots ist eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements, der an dieser Stelle nicht nachgegangen werden muss. Das Ergebnis ist ein kunden- und dienstspezifisches Angebot des Service Providers an den potenziellen Kunden, in dem der Leistungsumfang der individuellen Dienstausrprägung gemäß der eingereichten Kundenanfrage in Form eines verbindlichen Angebots spezifiziert ist. Falls dabei die Anforderungen des potenziellen Kunden nicht erfüllt werden können (z.B. weil der potenzielle Kunden Anforderungen an einen oder mehrere Dienstgüteparameter stellt, die durch den Service Provider nicht erfüllt werden können), kann der Service Provider auf die Abgabe eines Angebots verzichten und dieses dem potenziellen Kunden unter Angabe eines Grundes mitteilen.



**Abbildung 4.8:** Interaktionen der Verhandlungsphase

**Eingeben einer individuellen Kundenanfrage:** Diese Interaktion ist erforderlich, um im Rahmen der Verhandlungsphase dem potentiellen Kunden eine Möglichkeit zu geben, Anfragen für Dienste einzureichen, die nicht durch die genannte standardisierte Kundenanfrage erfolgen können. Dies kann beispielsweise erforderlich sein, wenn der Dienst nicht im

Dienstkatalog des Service Providers anzutreffen ist oder vom potentiellen Kunden Dienstgüteparameter gefordert werden, die in dieser Form durch den Service Provider bisher nicht unterstützt werden. Weiterhin kann diese Interaktion vom potentiellen Kunden verwendet werden, um dem Service Provider einen gänzlich individuellen Kundenwunsch mitzuteilen, der beispielsweise aufgrund der Neuartigkeit oder Komplexität noch nicht im Dienstkatalog des Service Providers anzutreffen ist und deshalb ohnehin eine manuelle Behandlung durch die beiden Parteien erforderlich macht. In diesem Sinne ermöglicht diese Interaktion eine erste Kontaktaufnahmen, um anschließend (evtl. losgelöst von den in dieser Dissertation hergeleiteten Interaktionen) in einem persönlichen Gespräch über die individuellen Kundenwünsche zu diskutieren, bevor mit den Interaktionen der folgenden Interaktionsklasse fortgefahren wird.

### **4.3.2 Order Management**

Die Interaktionsklasse des Order Managements umfasst im Wesentlichen alle Interaktionen zwischen dem potenziellen Kunden und dem Service Provider, die mit der Bestellung eines konkreten Dienstes zusammenhängen. Diese Interaktionsklasse ist aus Sicht des potenziellen Kunden ebenfalls in der Planungsphase anzusiedeln und kann (muss aber nicht) auf Interaktionen und Angeboten aufsetzen, die bereits in der vorhergehenden Interaktionsklasse Inquiry Management (vgl. Abschnitt 4.3.1) durchgeführt wurden. Wie in Abschnitt 2.3.2 festgehalten wurde, zählen zu der Interaktionsklasse Order Management vor allem der eigentliche Bestellvorgang, mit der der bisher potenzielle Kunde eine verbindliche Geschäftsbeziehung mit dem Service Provider eingeht und damit zu einem regulären Kunden wird. Dieser Kunde muss dann die Möglichkeit haben, den Fortschritt einer Bestellung (sog. "Tracking") überwachen zu können sowie nachträglich eine Änderung oder Stornierung der gemachten Bestellung vornehmen zu können. Weiterhin muss der Service Provider eine Möglichkeit haben, den Kunden über Verzögerungen oder andere relevante und für den Kunden wichtigen Entwicklungen zu informieren.

Wie bereits in Abschnitt 4.2.2 ausgeführt, wurde in dieser Arbeit eine explizite Trennung der Interaktionsklassen Order Management und Inquiry Management vorgenommen. Diese Trennung wurde damit begründet, dass sich die Interaktionen des Order Managements deutlich besser formalisieren lassen als die des Inquiry Managements und darüber hinaus in der Praxis eine deutlich höhere Relevanz aufweisen. Dieser Sachverhalt spiegelt sich auch in der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur wider, die bereits brauchbare Vorarbeiten für die Formalisierung der relevanten Interaktionen bieten. Besonders hervorgehoben wurde dabei in Abschnitt 3.5 der Ansatz des TeleManagement Forums [NMF 504]. Dort wird im Rahmen des Order Managements eine konzeptionelle Trennung des eigentlichen Bestellvorgangs und der sich daran anschließenden Überwachung der Bestellungsbearbeitung durch den Service Provider vorgenommen. Diese konzeptionelle Trennung kann für das Vorgehen dieser Arbeit grundsätzlich übernommen werden. Wie aber in [LaNe 00a] gezeigt wurde, ist die alleinige Berücksichtigung der damit verbundenen Interaktionen nicht ausreichend, um alle relevanten Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider zu erfassen: Neben dem passiven Monitoring des Bestellvorgangs durch den Kunden

ist darüber hinaus ein aktives Controlling des Bestellvorgangs erforderlich, so dass eine laufende Bestellung während der Bearbeitung durch den Service Provider nachträglich geändert oder storniert werden kann. Dies wird in [NMF 504] nicht berücksichtigt, ergibt sich aber aus der Notwendigkeit des Kunden, beispielsweise auf Verzögerungen bei der Bearbeitung einer Bestellung durch den Service Provider geeignet zu reagieren.

[NMF 504] beschränkt sich auf die grundsätzliche Identifikation von Interaktionen für das Order Management und geht nicht weiter auf die Rechtsverbindlichkeit einer solchen elektronischen Bestellung ein. Gerade die Rechtsverbindlichkeit einer solchen elektronischen Bestellung ist für die Akzeptanz und Nutzbarkeit einer solchen elektronischen Bestellung von grundlegender Bedeutung und wurde daher in Abschnitt 2.3.2 als eine wesentliche Anforderung an die Interaktionen des interorganisationalen Dienstmanagements aufgenommen (IAM7, Verbindlichkeit der Interaktionen). Die wissenschaftlichen Arbeiten zur Rechtsverbindlichkeit von elektronischen Bestellungen sind vor dem Hintergrund der (noch nicht abgeschlossenen) europäischen und deutschen Gesetzgebung zum Thema "Digitale Signaturen" zu sehen und bieten bisher wenig Greifbares; [MGB 01] greift diese Problematik unabhängig von den schwebenden juristischen Vorgaben auf und betrachtet auf technischer Ebene konzeptionelle Aspekte, die für die Rechtsverbindlichkeit von elektronischen Verträgen erforderlich sind. Eine genaue Analyse dieses Ansatzes lässt aber keine Rückschlüsse auf Notwendigkeit von weiteren, zusätzlichen Interaktionen zwischen den beiden Vertragsparteien Kunde und Service Provider zu, so dass für die Bestimmung der Interaktionen dieser Ansatz zunächst nicht weiter herangezogen werden kann.

Für die nun folgende systematische Herleitung der Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider wird davon ausgegangen, dass zwischen beiden Parteien bereits ein Verhandlungsprozess stattgefunden hat, der mit einer inhaltlichen Einigung geendet hat (vgl. Abschnitt 4.3.1). Somit ist der nächste logische Schritt die Aufnahme einer Geschäftsbeziehung in Form einer Bestellung eines Dienstes; dieser Bestellprozess lässt sich dabei in Anlehnung an [NMF 504] in die folgenden zwei Phasen aufteilen:

1. **Bestellphase:** Bei der eigentlichen Bestellung handelt es sich um einen Formalakt, der die rechtverbindliche Übereinkunft zwischen einem potenziellen Kunden und einem Service Provider über die Nutzung (bzw. Bereitstellung) eines oder mehrerer Dienste dokumentiert. Die Metapher des Vertrags ist gut geeignet, um die Interaktionen zwischen Kunden und Service Provider anhand des allgemeinen Lebenszyklus von Abschnitt 2.1.1 zu bestimmen: Der Vertrag repräsentiert als zusammenhängendes Dokument die während der Interaktionsklasse Inquiry Management ausgehandelten Eigenschaften eines Dienstes sowie die ausgehandelten Rechte und Pflichten der Vertragsparteien. Mit der Bestellung werden nun in diesem Vertrag alle ausgehandelten Eigenschaften formalisiert und fixiert. Der Vertrag bildet somit die Grundlage für alle weiteren Interaktionen, die zwischen Kunde und Service Provider während des Lebenszyklus dieses Vertrags stattfinden und hat deswegen auch Auswirkungen auf die noch folgenden Interaktionsklassen in den Abschnitten 4.3.3 bis 4.3.7. Zunächst aber wird mit Abschluß der Bestellung in die folgende Trackingphase gewechselt.

2. **Trackingphase:** Nach der eigentlichen Bestellung hat der Kunde in der Trackingphase die Möglichkeit, den aktuellen Stand der Bearbeitung der Bestellung durch den Service Provider aktiv zu überwachen. Dies bedeutet, dass sich der Kunde jederzeit über den aktuellen Stand der Bearbeitung informieren kann; darüber hinaus muss der Service Provider dem Kunden über neue Entwicklungen (insbesondere natürlich Verzögerungen bei der Bearbeitung der Bestellung) informieren. Aus Kenntnis des aktuellen Bearbeitungszustands einer Bestellung durch den Service Provider kann der Kunde entsprechende Maßnahmen ergreifen und in Form von Interaktionen mit dem Service Provider Änderungen an der Bestellung vornehmen bzw. die Bestellung stornieren, sofern dies die fixierten Vertragsbedingungen zulassen.

Wesentlicher Gegenstand der Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider in beiden Phasen ist also die Datenstruktur **Vertrag**, die mit der Bestellung eines Dienstes entsteht und für den gesamten Lebenszyklus des Vertrags eine rechtsverbindliche Geschäftsbeziehung zwischen Kunde und Service Provider manifestiert. Nachdem ein Service Provider eine solche Bestellung akzeptiert hat, muss er intern dafür Sorge tragen, dass der Vertrag von seiner Seite aus eingehalten werden kann. Dazu müssen innerhalb des Service Providers Managementaufgaben wahrgenommen werden (z.B. Beschaffung von Hardware o.ä.), deren Bestimmung aber nicht Gegenstand dieser Dissertation ist. Eine genauere Beschreibung der den Interaktionen zugrunde liegenden Datenstruktur "Vertrag" wird in Abschnitt 4.4.4 vorgenommen; an dieser Stelle werden die in beiden Phasen möglichen Interaktionen bezüglich eines Vertrages zwischen Kunde und Service Provider analysiert.

## Interaktionen bezüglich der Bestellung

Wie bereits festgestellt, handelt es sich bei einer Bestellung in erster Linie um einen Formalkakt, mit dem Kunde und Service Provider eine rechtsverbindliche Willenserklärung abgeben, einen oder mehrere Dienste zu nutzen bzw. bereitzustellen. Aufgrund der damit verbundenen Implikationen für beide Parteien erfordern die damit verbundenen Interaktionen eine besondere Aufmerksamkeit.

**Eingeben einer Bestellung durch einen Kunden:** Mit dieser Interaktion erklärt der Kunde seinen Willen, einen oder mehrere Dienste des Service Providers nutzen zu wollen, wobei die Grundlage der Bestellung in der Regel ein vorher zwischen Kunde und Service Provider ausgehandeltes Angebot darstellt. Wie in Abbildung 4.9 dargestellt, kann der Kunde eine Bestellung beim Service Provider eingeben; dabei gibt er einen eindeutigen Kundenbezeichner (customerId) an, der typischerweise bereits im Laufe der Interaktionen des Inquiry Managements festgelegt wurde. Darüber hinaus kann (muss aber nicht) der Kunde Bezug nehmen auf ein ebenfalls im Rahmen des Inquiry Managements ausgehandeltes konkretes Angebot (offerId) zwischen Kunde und Service Provider. Die Angabe eines solchen eindeutigen Angebotsbezeichners ist optional und vereinfacht die Bearbeitung durch den Service Provider und Kunden. Der Service Provider nimmt die Bestellung entgegen und

vergift für die Bestellung einen eindeutigen Bestellkennzeichner (orderId), die dem Kunden mitgeteilt wird. Durch die Bestellung hat der Kunde seinen Willen bekundet, einen oder mehrere Dienste des Service Providers zu nutzen. Nun liegt es am Service Provider, durch interne Maßnahmen zu prüfen, ob dem Kundenwunsch entsprochen werden kann. Die Bestimmung dieser internen Maßnahmen (z.B. Prüfung der Kreditwürdigkeit des Kunden oder der technischen und zeitlichen Durchführbarkeit der Bestellung) ist nicht Gegenstand dieser Dissertation. Vom Ergebnis dieser Prüfung hängt allerdings ab, ob der Service Provider die Bestellung des Kunden akzeptiert oder ablehnt. Im ersten Fall bekundet er dem Kunden seinen Willen, die Bestellung zu akzeptieren; damit kommt es zu einem rechtsverbindlichen Vertrag. Im zweiten Fall teilt der Service Provider dem Kunden mit, dass er die Bestellung des Kunden nicht akzeptieren kann, wobei er optional einen Grund für die Ablehnung der Bestellung angeben kann. Nun liegt es am Kunden, diese Gründe zu überprüfen und evtl. im Rahmen des Inquiry Managements ein neues oder verändertes Angebot mit dem Service Provider auszuhandeln.

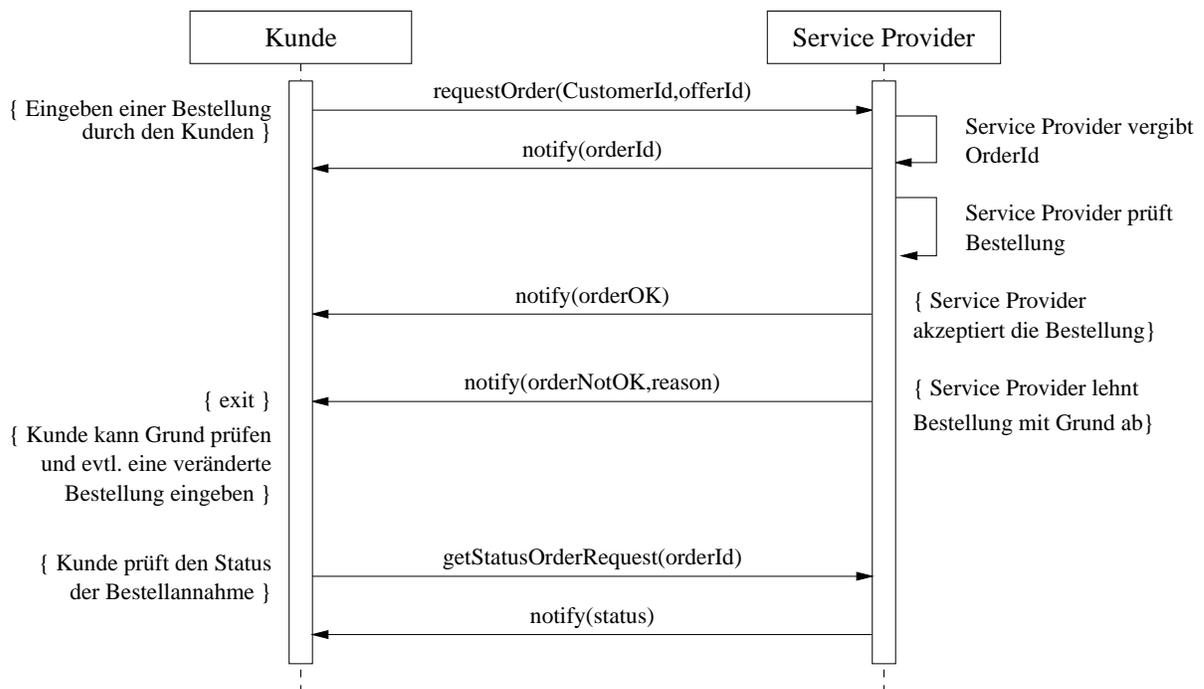


Abbildung 4.9: Bestellung eines Dienstes durch den Kunden

**Zustand der Bestellungsannahme durch den Service Provider:** Mit dieser Interaktion kann sich ein Kunde einen Überblick über den aktuellen Zustand der Bestellungsannahme beim Service Provider verschaffen. Diese Interaktion kann notwendig sein, da die Dauer der soeben angesprochenen internen Prüfungsmaßnahmen des Service Providers entscheidend davon abhängt, ob bezüglich der Bestellung im Vorfeld bereits im Rahmen des Inquiry Managements entsprechende Angebote zwischen Kunde und Service Provider ausgehandelt wurden. Falls dies der Fall ist, sollten die Prüfungen größtenteils bereits erfolgt sein und

der Kunde zügig über die Annahme einer Bestellung informiert werden können. Andernfalls können diese Prüfungen durch den Service Provider etwas Zeit in Anspruch nehmen; in diesem Fall kann der Kunde mit Hilfe dieser Interaktion den aktuellen Zustand der Prüfungen und der gesamten Bestellungsannahme selbst ermitteln. Diese Interaktion ist in Abbildung 4.9 lediglich aus Übersichtlichkeitsgründen **nach** der Interaktion *Eingeben einer Bestellung* dargestellt; natürlich wird ein Kunde diese Interaktion nutzen, solange er vom Service Provider noch keine Zusage über die Akzeptanz der Bestellung erhalten hat.

### Interaktionen bezüglich des Trackings einer Bestellung, Änderung und Stornierung

Nachdem nun eine für Kunde und Service Provider bindende Bestellung eingegeben wurde, fokussieren die nun folgenden Interaktionen auf die vertragsgemäße Abarbeitung der Bestellung. Die dabei erforderlichen Interaktionen werden nun ausgeführt.

**Liste aller Bestellungen für einen Kunden:** Mit Hilfe dieser Interaktion kann ein Kunde sich einen Überblick über alle bei einem Service Provider eingegebenen (und akzeptierten) Bestellungen verschaffen. Wie Abbildung 4.10 verdeutlicht, ist dabei von Seiten des Kunden lediglich die Angabe des eindeutigen Kundenbezeichners erforderlich. Das Ergebnis dieser Interaktion ist eine möglicherweise leere Liste von Bestellungen, die beim Service Provider augenblicklich bearbeitet werden. Optional ermöglicht die Angabe eines Zeitraums (date-Range) eine Auswahl und Suche nach Bestellungen in einem bestimmbareren Zeitraum, z.B. um auch historische Bestellungen für den Kunden zugänglich zu halten.

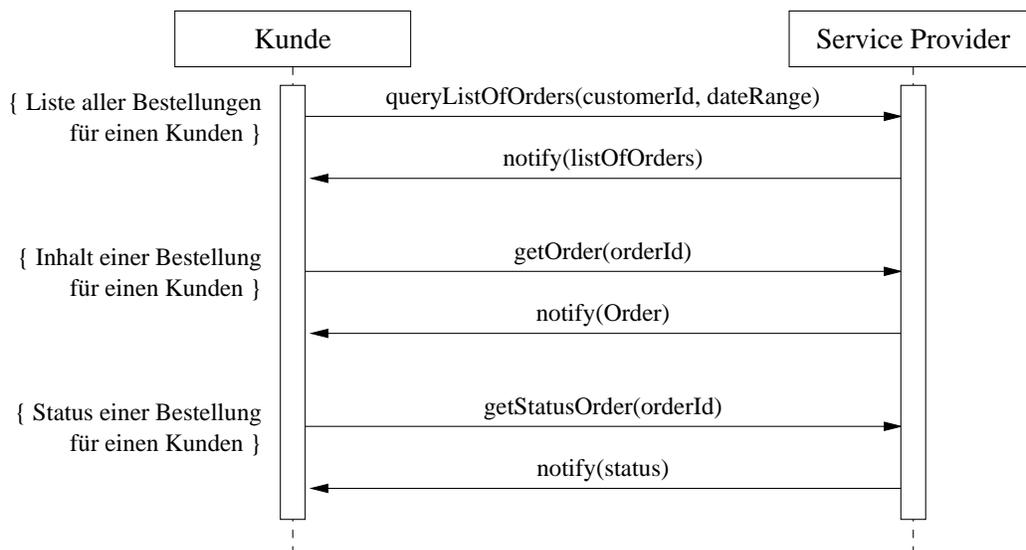


Abbildung 4.10: Überblick und Tracking der Bestellungen eines Kunden

**Inhalt einer Bestellung für einen Kunden:** Auf Basis der Liste von Bestellungen kann der Kunde sich mit dieser Interaktion über die Details einer konkreten Bestellung informieren.

Dafür ist lediglich die Angabe des eindeutigen Orderbezeichners (orderId) erforderlich. Das Ergebnis dieser Interaktion ist die zu diesem Orderbezeichner gehörige Bestellung mit allen damit verbundenen Informationen.

**Zustand der Bearbeitung einer Bestellung durch den Service Provider:** In Abbildung 4.10 ist darüber hinaus eine Interaktion dargestellt, die in der Praxis von großer Wichtigkeit ist: In vielen Fällen sind nicht alle (detaillierten) Informationen über eine Bestellung erforderlich, sondern es interessiert den Kunden lediglich der aktuelle Zustand einer konkreten Bestellung. Mit dieser Interaktion wird dem Kunden die Möglichkeit geboten, den aktuellen Zustand der Bearbeitung zu ermitteln, ohne gleichzeitig sämtliche Bestellinformationen und Details mitgeliefert zu bekommen. Dazu muss der Kunde lediglich den eindeutigen Orderbezeichner spezifizieren.

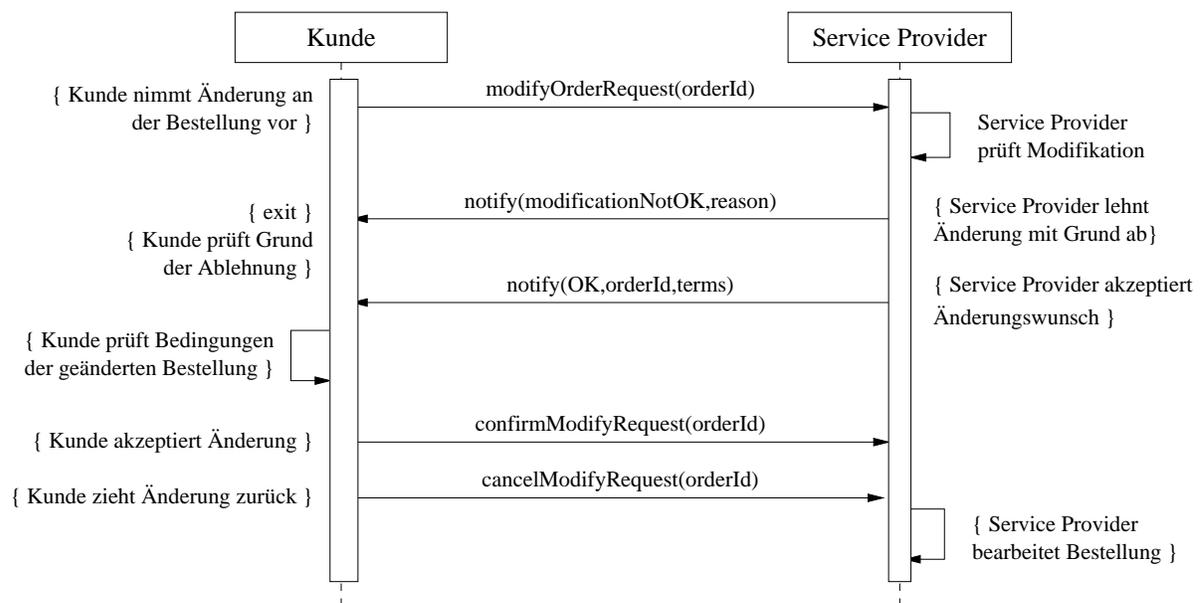


Abbildung 4.11: Änderung einer Bestellung durch den Kunden

**Änderung einer Bestellung durch den Kunden:** Die Änderung an einer bestehenden Bestellung ist eine Interaktion, die Auswirkungen auf den zugrunde liegenden Vertrag hat. So müssen Änderungen an einer bestehenden Bestellung (wie auch die Bestellung selbst) sowohl durch Kunden und Service Provider akzeptiert werden und die vorgenommenen Änderungen in der Bestellung dokumentiert werden. Abbildung 4.11 gibt einen Überblick über die Interaktionen, die dafür erforderlich sind. Der Kunde spezifiziert in einem Änderungswunsch neben dem eindeutigen Bezeichner der Bestellung die Details, die aus seiner Sicht geändert werden sollen. Der Service Provider muss nun diesen Änderungswunsch des Kunden evaluieren. Damit verbunden sind (wie auch bei der Bestellung) eine Reihe von internen Prüfungsmaßnahmen beim Service Provider (z.B. auf die zeitliche, vertragliche und technische Machbarkeit der Änderungswünsche), deren Bestimmung aber nicht Gegenstand dieser Dissertation ist. Basierend auf den Ergebnissen dieser Prüfungen kann der

Service Provider den Änderungswunsch unter Angabe eines Grundes ablehnen oder den Änderungswunsch akzeptieren. Im ersten Fall kann der Kunde die Ablehnung überprüfen und akzeptieren oder evtl. einen entsprechend modifizierten Änderungswunsch beim Service Provider einreichen. Falls der Service Provider den Änderungswunsch akzeptiert, ergeben sich in der Regel eine Reihe von nachgelagerten Auswirkungen auf den geschlossenen Vertrag (z.B. Zeitverzögerungen, Preisänderungen usw.), die bereits bei der Aushandlung des Vertrags festgelegt wurden. Diese Änderungen teilt der Service Provider dem Kunden mit, der diese Auswirkungen nun überprüfen kann. Sollte der Kunde mit den veränderten Bedingungen nicht einverstanden sein, kann er den Änderungswunsch als Ganzes zurückziehen; andernfalls kann er den neuen Vertragsbedingungen zustimmen, und der Service Provider kann mit der Bearbeitung der Bestellung fortfahren.

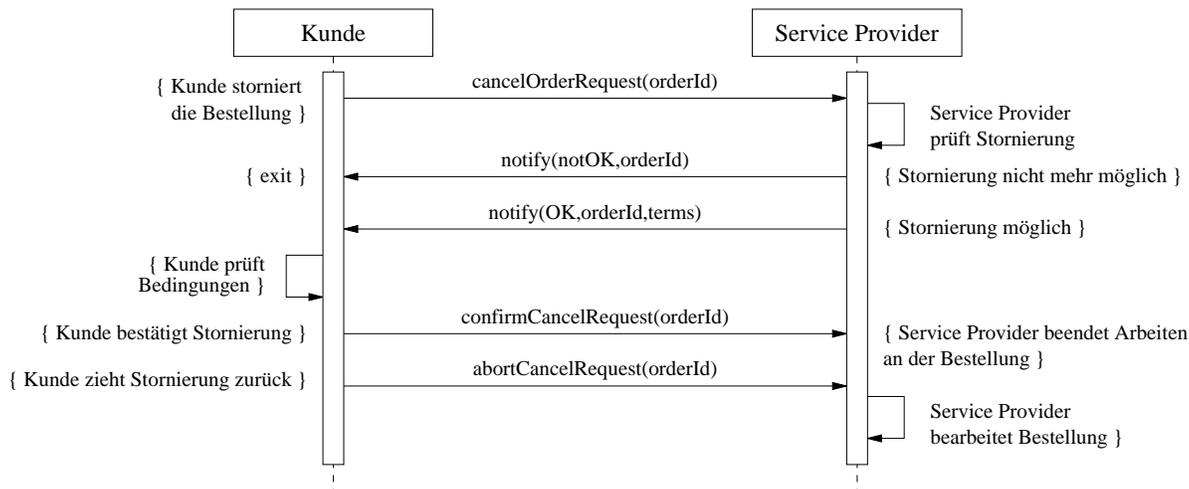


Abbildung 4.12: Stornierung einer Bestellung durch den Kunden

**Stornierung einer Bestellung durch den Kunden:** Die Interaktionen, die im Rahmen einer Stornierung einer Bestellung erforderlich sind, sind in Abbildung 4.12 dargestellt; auch hier ist aufgrund der resultierenden Auswirkungen dieser Interaktionen auf den zugrunde liegenden Vertrag ein Einverständnis von Kunde und Service Provider erforderlich. Initiator eines Stornierungswunsches ist dabei der Kunde, der unter Angabe des eindeutigen Bestellbezeichners eine Stornierung beim Service Provider beantragt. Dieser Stornierungswunsch löst beim Service Provider wieder interne Prüfungsmaßnahmen aus (z.B. muss anhand des Zustands der Bearbeitung festgestellt werden, ob eine Stornierung überhaupt noch möglich ist), deren Bestimmung nicht Gegenstand dieser Dissertation ist. Sollte eine Stornierung für die spezifizierte Bestellung nicht mehr möglich sein, wird der Kunde unter Angabe des Grundes davon in Kenntnis gesetzt. Andernfalls ist eine Stornierung noch möglich und dies wird dem Kunden unter Angabe der resultierenden Auswirkungen (z.B. festgelegte Vertragsstrafen o.ä.) mitgeteilt. Es liegt nun am Kunden, diese Auswirkungen zu bewerten und die Stornierung der Bestellung zurückzuziehen oder zu akzeptieren. In Abhängigkeit dieser Kundenentscheidung wird im ersten Fall durch den Service Provider mit der vertragsgemä-

ßen Bearbeitung der Bestellung fortgefahren. Für den Fall einer tatsächlichen Stornierung stellt der Service Provider die Bearbeitung der Bestellung ein. Nachgelagerte Interaktionen aus dem Accounting Management werden in Abschnitt 4.3.6 behandelt.

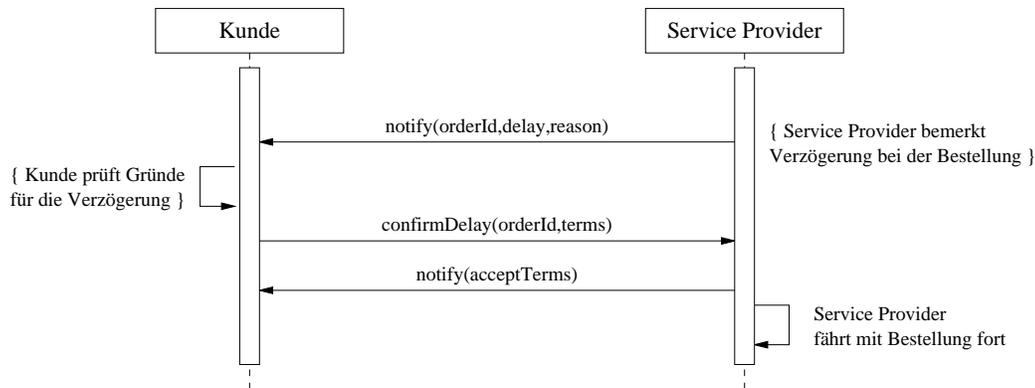


Abbildung 4.13: Verzögerungen bei der Bearbeitung einer Bestellung

**Interaktionen bezüglich Verzögerungen bei der Bestellung:** Mit dieser Interaktion kann der Service Provider den Kunden von Verzögerungen bei der Bearbeitung einer Bestellung informieren. Dazu gibt der Service Provider dem Kunden neben dem eindeutigen Bestellkennzeichner (orderId) das Datum der voraussichtlichen Fertigstellung der Bearbeitung bekannt sowie den Grund für die Ursache der Verzögerung. Der Kunde seinerseits prüft anhand des der Bestellung zugrunde liegenden Vertrags die Auswirkungen (z.B. Penale, Vertragsstrafen usw.), die diese Verzögerungen haben und teilt diese dem Service Provider mit. Nachdem die Ursache für die Verzögerungen beim Service Provider angesiedelt sind, muss dieser die Auswirkungen akzeptieren und kann anschließend mit der weiteren Bearbeitung der Bestellung fortfahren. Alternativ (und in Abbildung 4.12 nicht explizit dargestellt) kann der Kunde auf Basis dieser Informationen beispielsweise Änderungen an der Bestellung vornehmen oder die Bestellung auch ganz stornieren, wobei dann die entsprechenden und oben ausgeführten Interaktionen durch den Kunden auszuführen sind.

### 4.3.3 Configuration Management

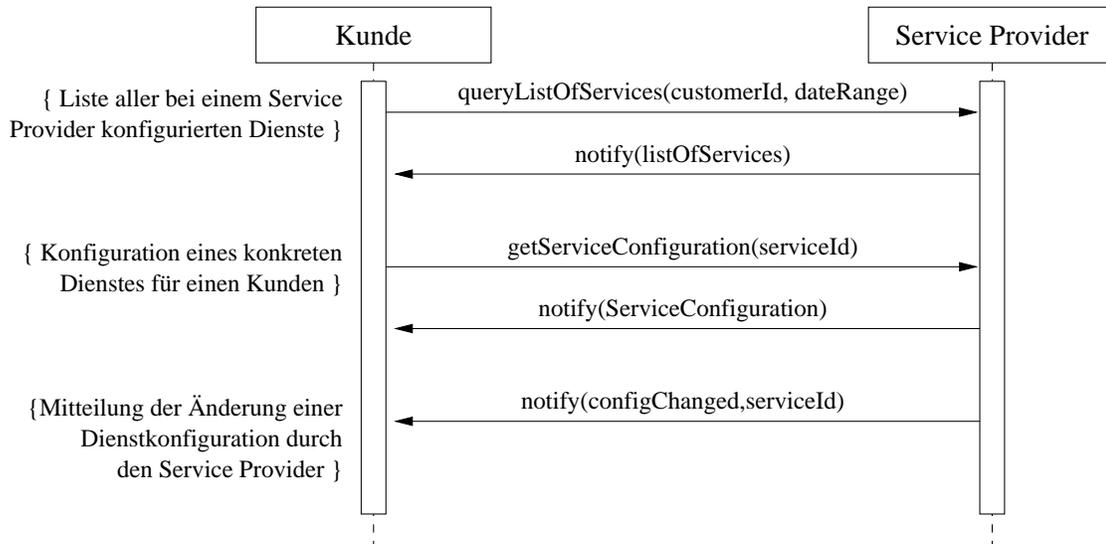
Die Interaktionsklasse “Configuration Management” beschäftigt sich mit allen Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider, die mit der Konfiguration eines konkreten Dienstes zusammenhängen. Diese Interaktionsklasse ist aus Sicht des Kunden der Installationsphase zuzuordnen und basiert auf einer konkreten Bestellung eines Dienstes (vgl. Abschnitt 4.3.2). Gemäß der Anforderungen von Abschnitt 2.3.2 gehören zu dieser Interaktionsklasse alle Interaktionen, die für die Herstellung der Betriebsbereitschaft eines konkreten Dienstes auf Seiten des Kunden und des Service Providers erforderlich sind. Sie enthält Interaktionen, mit denen sich der Kunde eine Übersicht über alle bei einem Service Provider bestellten Dienste sowie den Zustand der aktuellen Konfiguration der Dienste durch den Service Provider verschaffen kann. Darüber hin-

aus muss der Service Provider dem Kunden Änderungen an der Dienstkonfiguration mitteilen, sofern diese Auswirkungen auf die Dienstvereinbarung haben.

Mit den Interaktionen zum Configuration Management werden vor allem administrative Informationen bezüglich der technischen Konfiguration eines Dienstes auf Service Providerseite ausgetauscht. Nachdem die meisten Dienste durch IT-Infrastrukturen erbracht werden, sind für die Konfiguration sowohl auf Kunden- und Service Providerseite umfangreiche Kenntnisse über die den Diensten zugrunde liegenden IT-Infrastrukturen erforderlich. Dementsprechend adressieren wesentliche Teile des Configuration Managements den Austausch von Informationen über die Ressourcen von IT-Infrastrukturen. Hierzu finden sich in der einschlägigen Literatur verschiedenste Ansätze, beispielsweise in [NMF 038, TINA NRIM 97, CIM Network, CIM Physical]. Auf die Details, Vor- und Nachteile der einzelnen Modelle kann an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden; einen guten Überblick dazu bietet beispielsweise [ShWe98]. Wie in [LaNe 00b] ausgeführt wurde, macht eine Betrachtung der einzelnen Ansätze darüber hinaus deutlich, dass in der Regel lediglich die statischen Aspekte der Ressourcenmodellierung berücksichtigt werden und keine unterschiedlichen Sichtweisen (z.B. die eines Kunden oder eines Service Providers) bereitgestellt werden. Weiterhin beschränken sich die einzelnen Ansätze auf die reine Ressourcenmodellierung, ohne weiter darüber Auskunft zu geben, wie entsprechende Informationen zwischen Organisationen ausgetauscht werden können. Damit bieten alle genannten Ansätze zwar interessante Vorarbeiten für die Modellierung von IT-Infrastrukturen (die in Abschnitt 4.4 nochmals aufgegriffen werden), aber keine wesentlichen Anhaltspunkte bezüglich der im Rahmen des Configuration Management erforderlichen Interaktionen.

Für die systematische Bestimmung der Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider muss also ein allgemeiner Konfigurationsreport betrachtet werden, mit dem beschrieben wird, welche Ressourcen auf Seite des Service Providers konfiguriert sind, um dem Kunden die Dienstnutzung im vertraglich festgelegten Umfang zu ermöglichen. Dieser **Service Provider Configuration Report** (SPCR) wäre zwar per se für den Kunden nicht erforderlich, da die Dienstrealisierung durch den Service Provider grundsätzlich vor dem Kunden verschattet wird; für die Interaktionen der Nutzungsphase (insb. Problem Management, Abschnitt 4.3.4 und Quality Management, Abschnitt 4.3.5) ist aber die Kenntnis der Dienstrealisierung erforderlich oder in vielen Fällen hilfreich. Auf die Details des Configuration Reports wird in Abschnitt 4.4.5 eingegangen. Nun wird auf die Interaktionen fokussiert, die für diesen Konfigurationsreport erforderlich sind (vgl. Abbildung 4.14).

**Übersicht über alle konfigurierten Dienste bei einem Service Provider:** Mit Hilfe dieser Interaktion kann sich der Kunde einen Überblick über alle Dienste verschaffen, die er bei einem bestimmten Service Provider bestellt hat. Die wesentlichen Parameter, die durch den Kunden bei dieser Interaktion bereitgestellt werden müssen, sind der eindeutige Kundenbezeichner (customerId) sowie optional ein Betrachtungsintervall (dateRange). Das Ergebnis dieser Interaktion ist eine möglicherweise leere Liste von Diensten, die im angegebenen Betrachtungszeitraum für den Kunden beim Service Provider konfiguriert waren.



**Abbildung 4.14:** Überblick über die konfigurierten Dienste für einen Kunden

**Zustand der Konfiguration eines Dienstes:** Auf Basis der Liste aller konfigurierten Dienste kann der Kunde sich mit Hilfe dieser Interaktion einen detaillierten Überblick über die Konfiguration eines Dienstes verschaffen. Diese konkrete Konfiguration umfasst alle aus Sicht des Kunden erforderlichen Ressourcen, die durch den Service Provider bereitgestellt, konfiguriert und betrieben werden, um den vertragsgemäßen Betrieb des Dienstes sicherzustellen. Es sei darauf hingewiesen, dass in diesen Konfigurationsreports physikalische Ressourcen (z.B. Router), aber vor allem auch logische Ressourcen (z.B. logische Verbindungen) enthalten sind, die eine “logische” und kundenspezifische Sichtweise auf die tatsächliche IT-Infrastruktur des Service Providers darstellen. Je nach Art und Umfang des Dienstes kann dieser Konfigurationsreport sehr umfangreich sein: Ein nationales Corporate Network das als Dienst für einen Kunden durch einen Service Provider installiert und betrieben wird, könnte beispielsweise aus vielen Routern und entsprechenden Router-Router Verbindungen bestehen. Durch die kundenspezifische Sichtweise wird vor dem Kunden verborgen, dass auch noch andere Kunden diese IT-Infrastruktur nutzen können. Die Aufbereitung eines solchen kundenspezifischen Konfigurationsreports ist allerdings Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements, der an dieser Stelle nicht weiter nachgegangen werden muss.

**Mitteilung über die Änderung einer Dienstkonfiguration:** Falls der Service Provider eine Änderung an der Konfiguration eines Dienstes für einen Kunden vorgenommen hat, die für den Kunden nicht transparent ist bzw. Auswirkungen auf die vertraglich vereinbarten Eigenschaften eines Dienstes hat, kann der Service Provider mit Hilfe dieser Interaktion den Kunden über die vorgenommene Änderung an der Konfiguration in Kenntnis setzen. Es liegt dann am Kunden, sich mit Hilfe der oben genannten Interaktion über den neuen Zustand der aktuellen Dienstkonfiguration zu informieren.

### **4.3.4 Problem Management**

Die Interaktionsklasse des Problemmanagements beschäftigt sich in erster Linie mit allen Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider, die im Zusammenhang mit der Identifikation, Bearbeitung und Behebung von Problemen bezüglich eines konkreten Dienstes erforderlich sind. Diese Interaktionen sind in der Nutzungsphase des Dienstlebenszyklus anzusiedeln und betreffen somit alle Aspekte die sich aus Problemen im Zusammenhang mit der laufenden Nutzung eines Dienstes durch den Kunden, bzw. dem Betrieb dieses Dienstes durch den Service Provider ergeben. Wie in Abschnitt 2.3.2 festgelegt wurde, muss in diesen Situationen dem Kunden die Möglichkeit gegeben werden, kundenspezifische Übersichten über aktuelle Problemmeldungen abzufragen, selbst Problemmeldungen einzugeben, zu ändern und zu stornieren sowie die Problembearbeitung durch den Service Provider zu verfolgen und zu überwachen. Der Service Provider muss seinerseits relevante Zustandsänderungen bei der Bearbeitung von Problemen propagieren und eine Historyfunktion über bereits bearbeitete und beendete Problemmeldungen bereitstellen.

Das Problemmanagement gehört zu den am besten durchdrungenen Themengebieten des interorganisationalen Dienstmanagements. Dies liegt in erster Linie in der praktischen Wichtigkeit der damit verbundenen Aufgaben und organisationsübergreifenden Interaktionen begründet. Wie bereits in Abschnitt 3.5 festgestellt wurde, bieten hierbei die betrachteten Standards und Konzepte (insbesondere das OSI-Management mit der "Trouble Management Function" X.790 [ITU-T X.790] und das TeleManagement Forum mit [NMF 501, NMF 601]) die umfangreichsten konzeptionellen Vorarbeiten; die diskutierten Forschungsansätze bieten darüber hinaus teilweise recht ausgereifte und vor allen in der Praxis bewährte Ansätze und Werkzeuge (vgl. das Abilene-NOC in Abschnitt 3.3.2). Von besonderer Bedeutung ist aber der Ansatz des TeleManagement Forums: TMF nimmt im Rahmen des Problemmanagements eine konzeptionelle Trennung von konkreten Fehlermeldungen (Telecommunication Trouble Reports, TTR) und allgemeinen Wartungsmeldungen des Service Providers (Provider Trouble Report, PTR) vor. Darüber hinaus wird in [NMF 601] bereits ein Format für eine Datenstruktur definiert, die konkrete Inhalte für Fehler- und Wartungsmeldungen im Umfeld von TK-Diensten vorgibt. Weiterhin wird in [NMF 601] in groben Zügen illustriert, wie der Prozess der Fehlerbehebung zwischen Kunde und Service Provider grundsätzlich ablaufen kann. Diese Vorgehensweise wird an dieser Stelle aufgegriffen, wiederverwendet und verfeinert. Dies ist erforderlich, da die Konzepte nicht direkt übernommen werden können: Wie in [LaNe 99a] gezeigt wurde, ist der Ansatz von TMF zu stark spezialisiert auf Dienste im TK-Umfeld; höherwertige Anwendungsdienste lassen sich mit dem vorgeschlagenen Datenformaten nur unzureichend beschreiben und die bereitgestellten Interaktionen erfüllen nicht alle der oben genannten Anforderungen.

Für die folgende systematische Bestimmung der Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider wird davon ausgegangen, dass ein Kunde ein konkretes Problem bei der Nutzung seines Dienstes erkennt und nun sukzessive versucht, anhand der beobachteten Symptome die Ursache dieses Problems zu isolieren. Der Prozess der Fehlerlokalisierung und Fehlerisolierung besteht dabei aus den drei folgenden Schritten:

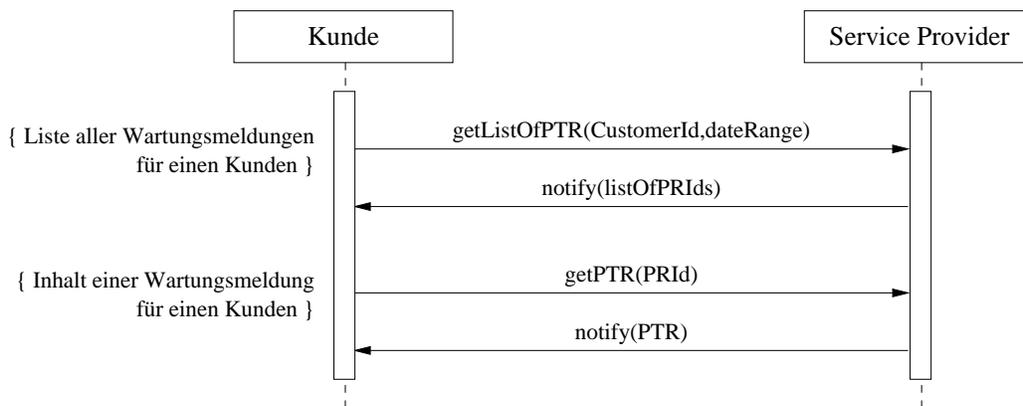
1. **Lokale Ursachenforschung des Kunden:** Zunächst einmal muss der Kunde feststellen, ob die Ursache des beobachteten Problems in seinem oder im Zuständigkeitsbereich des Service Providers angesiedelt ist. Zu diesem Zweck wird der Kunde intern dienstspezifische lokale Testprozeduren und Diagnoseschritte anstoßen und auswerten. Falls diese Tests ergeben, dass das Problem im Zuständigkeitsbereich des Kunden anzusiedeln ist, muss der Kunde lokal mit der Beseitigung des Problems beginnen. Andernfalls ist die Ursache aus Sicht des Kunden beim Service Provider zu suchen, was zu Schritt 2 führt.
2. **Überprüfung von Wartungsmeldungen des Service Providers:** Um eine schnelle Bearbeitung des Problems durch den Service Provider zu unterstützen, muss der Kunden den Service Provider benachrichtigen. Zuvor muss der Kunde aber sicherstellen, dass die beobachteten Symptome auch tatsächlich das Resultat einer Störung des Dienstes darstellen, und nicht etwa in einer geplanten (und damit angekündigten) Wartungszeit des Service Providers begründet liegen. Wie bereits in Abschnitt 2.2.3 ausgeführt, beinhalten Wartungsmeldungen Informationen über betrieblich oder vertraglich bedingte Wartungszeiten, die vom Service Provider genutzt werden, um den Betrieb des Dienstes sicherzustellen. Daher muss der Kunde die aktuellen Wartungsmeldungen überprüfen, in denen der Service Provider mitteilt, wann welche Maßnahmen durch den Service Provider durchgeführt werden, und welche Dienste des Kunden davon betroffen sind. Falls aus den Wartungsmeldungen ersichtlich wird, dass die durch den Kunden beobachteten Symptome aus einer angekündigten Wartungszeit resultieren, handelt es sich um einen vorübergehenden Zustand, der keine Störung des Dienstes an sich darstellt. Andernfalls kann der Kunde mit Schritt 3 fortfahren.
3. **Überprüfung von Fehlermeldungen des Service Providers:** Aus Sicht des Kunden ist nun klar, dass es sich hinter den beobachteten Symptomen ein Problem des Service Providers verbirgt. Bevor der Kunde nun aber eine neue Fehlermeldung beim Service Provider einreicht, muss er überprüfen, ob nicht bereits beim Service Provider eine entsprechende Fehlermeldung existiert; im Regelfall sollte das (intraorganisationale) Dienstmanagement des Service Providers Probleme vor den Kunden entdecken, entsprechende Fehlermeldungen erstellen und den (oder die) betroffenen Kunden informieren sowie mit der Isolation und Beseitigung der Problemursachen beginnen. Falls eine solche Fehlermeldung seitens des Service Providers nicht vorhanden sein sollte, hat der Kunde ein Problem des Service Providers vor dem Service Provider entdeckt und kann somit eine neue Fehlermeldung einreichen.

Schritt 1 ist lokal auf der Seite des Kunden anzusiedeln und muss nicht weiter vertieft werden, da damit Managementaufgaben des intraorganisationalen Dienstmanagements verbunden sind. Die Schritte 2 und 3 machen Interaktionen an der Schnittstelle zwischen Kunde und Service Provider erforderlich, weswegen genauer auf sie eingegangen werden muss. Zentrales Element der Interaktionen sind dabei Wartungs- und Fehlermeldungen, also spezielle Datenstrukturen, mit denen Informationen für das Problemmanagement zwischen Kunde und Service Provider ausgetauscht werden können. In Anlehnung an TMF sind Wartungs- und Fehlermeldungen Spezialisierungen einer allgemeinen Datenstruktur, die im weiteren Verlauf der Arbeit als **Problem**

**Report (PR)** bezeichnet wird. Der Problem Report spezifiziert eine Reihe von administrativen (z.B. eindeutiger Kennzeichner, Problem Report Id), organisatorischen (z.B. betroffener Kunde), technischen und vertraglichen Informationen, die für Wartungsmeldungen und Fehlermeldungen gleichermaßen gelten; somit ist ein Problem Report immer kunden- und dienstspezifisch. Die davon abgeleiteten Wartungs- und Fehlermeldungen erweitern diesen allgemeinen Problem Report um weitere, spezifische Informationen. Eine genauere Beschreibung aller dafür benötigten Attribute erfolgt in Abschnitt 4.4.6; an dieser Stelle wird schwerpunktmäßig auf die Interaktionen bezüglich der Wartungs- und Fehlermeldungen eingegangen.

### Interaktionen bezüglich Wartungsmeldungen (Provider Trouble Reports, PTR)

Wartungsmeldungen dienen der Ankündigung und Dokumentation von Wartungszeiten, die vom Service Provider genutzt werden, um den Betrieb des Dienstes sicherzustellen. Wartungsmeldungen beinhalten neben den genannten Informationen noch Auskünfte über Beginn und maximale Dauer der Arbeiten, sowie erläuternde Informationen zur Art der durchgeführten Arbeiten. Die Erstellung und Aufbereitung von solchen kundenspezifischen Wartungsmeldungen für die einzelnen Kunden bzw. Dienste ist eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements. Aus Sicht der Kunden handelt es sich bei Wartungsmeldungen um Informationen, die rein passiv konsumiert werden. Somit beschränken sich die Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider auf die beiden folgenden, in Abbildung 4.15 dargestellten Interaktionen:



**Abbildung 4.15:** Übersicht über Wartungsmeldungen für einen Kunden

**Liste aller Wartungsmeldungen für einen Kunden:** Mit dieser Interaktion kann sich der Kunde einen Überblick über die für ihn relevanten und aktuellen Wartungsmeldungen des Service Providers verschaffen. Neben der Bereitstellung der aktuellen Wartungsmeldungen kann mit Hilfe dieser Interaktion auch Zugriff auf historische Wartungsmeldungen erfolgen, indem dem Kunden die Möglichkeit gegeben wird, den Betrachtungszeitraum selbst auszuwählen. Somit sind die wesentlichen Parameter, die von Seiten des Kunden in dieser Interaktion bereitgestellt werden müssen, der Kundenbezeichner (`customerId`) sowie (optional

bei historischen Wartungsmeldungen) ein Betrachtungszeitraum (`dateRange`). Das Ergebnis dieser Interaktion ist also eine (möglicherweise leere) Liste von Wartungsmeldungen, die diesen Parametern genügt.

**Inhalt einer Wartungsmeldung für einen Kunden:** Auf Basis der Liste aller Wartungsmeldungen kann sich ein Kunde detailliert über eine konkrete Wartungsmeldung informieren, beispielsweise um herauszufinden, welche Arbeiten innerhalb der Wartungszeit durchgeführt werden und welche Auswirkungen diese Arbeiten auf die Dienste des Kunden haben. Der Kunde muss bei dieser Interaktion lediglich den eindeutigen Kennzeichner der Wartungsmeldung (`PRId`, Problem Report ID) angeben. Das Ergebnis dieser Interaktion ist die entsprechende Wartungsmeldung.

### Interaktionen bezüglich Fehlermeldungen (Trouble Reports, TR)

Unter Fehlermeldungen werden konkrete Probleme und Störungen verstanden, die aus Sicht eines Kunden im Zusammenhang mit der Nutzung eines Dienstes auftreten. Fehlermeldungen können sowohl durch den Kunden, aber auch durch den Service Provider gemeldet werden. Durch eine Fehlermeldung ergeben sich beim Service Provider intern eine Reihe von nachgelagerten Managementaufgaben, die die Verwendung von eigenständigen Managementwerkzeugen (z.B. Trouble Ticket Systeme, TTS, [Dreo 95]) erforderlich macht. Mit diesen Werkzeugen werden innerhalb des Service Providers teilweise komplexe Arbeitsabläufe koordiniert und gesteuert (z.B. Prozesse für die systematische Analyse von Fehlersituationen usw.), die aber an der Schnittstelle zum Kunden nicht sichtbar werden und deswegen auch nicht weiter berücksichtigt werden müssen.

Die Interaktionen, die sich dabei zwischen Kunde und Service Provider ergeben, sind deutlich komplexer und umfangreicher als bei den Wartungsmeldungen. Dies liegt daran, dass für die Kommunikation von entsprechenden Informationen ein bidirektionaler Fluss von Informationen zwischen Kunde und Service Provider erfolgen muss. Die dabei im Einzelfall erforderlichen Interaktionen werden anhand des Lebenszyklus einer Fehlermeldung erläutert:

**Liste aller Fehlermeldungen für einen Kunden:** Analog zu den Wartungsmeldungen ermöglicht diese Interaktion einem Kunden, sich einen Überblick über alle aktuellen Fehlermeldungen zu verschaffen, die durch den Kunden oder den Service Provider erstellt wurden, und die Auswirkungen auf einen Dienst des Kunden haben. Wie in Abbildung 4.16 dargestellt, bekommt ein Kunde nach Angabe des Kundenbezeichners (`customerId`) und eines Zeitraums (`dateRange`, optional) eine (möglicherweise leere) Liste von aktuellen bzw. historischen Fehlermeldungen, die diesen Parametern genügen.

**Inhalt einer Fehlermeldung für einen Kunden:** Auf Basis dieser Übersicht kann ein Kunde zu jedem der ihn betreffenden Fehlermeldungen eine detaillierte Auskunft über den aktuellen Bearbeitungsstand und die genauen Details dieser Fehlermeldung erhalten (vgl. Abbildung 4.16). Dies beinhaltet u.a. den aktuellen Stand der Bearbeitung, die voraussichtliche Dauer der Störung, usw. Der Kunde muss bei dieser Interaktion lediglich den eindeutigen

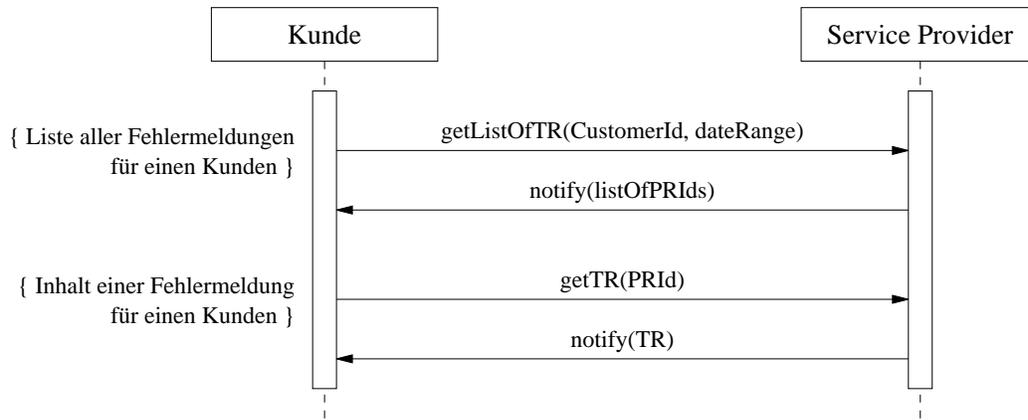


Abbildung 4.16: Übersicht über Fehlermeldungen für einen Kunden

Kennzeichner der Fehlermeldung (PRId, Problem Report ID) angeben. Das Ergebnis dieser Interaktion ist die entsprechende Fehlermeldung.

**Eingeben einer Fehlermeldungen durch einen Kunden:** Die Interaktionen, die sich aus dem Eingeben von neuen Fehlermeldungen ergeben, sind in Abbildung 4.17 dargestellt. Der Kunde erzeugt beim Service Provider eine neue Fehlermeldung, in der er neben dem Kundenbezeichner (customerId) eine Reihe von Informationen angibt, die die Symptome und die Fehlerauswirkungen auf den betroffenen Dienst dokumentieren. Der Service Provider muss danach den Kunden über den Eingang der Problemmeldung informieren und einen eindeutigen Bezeichner (PRId) dafür vergeben.

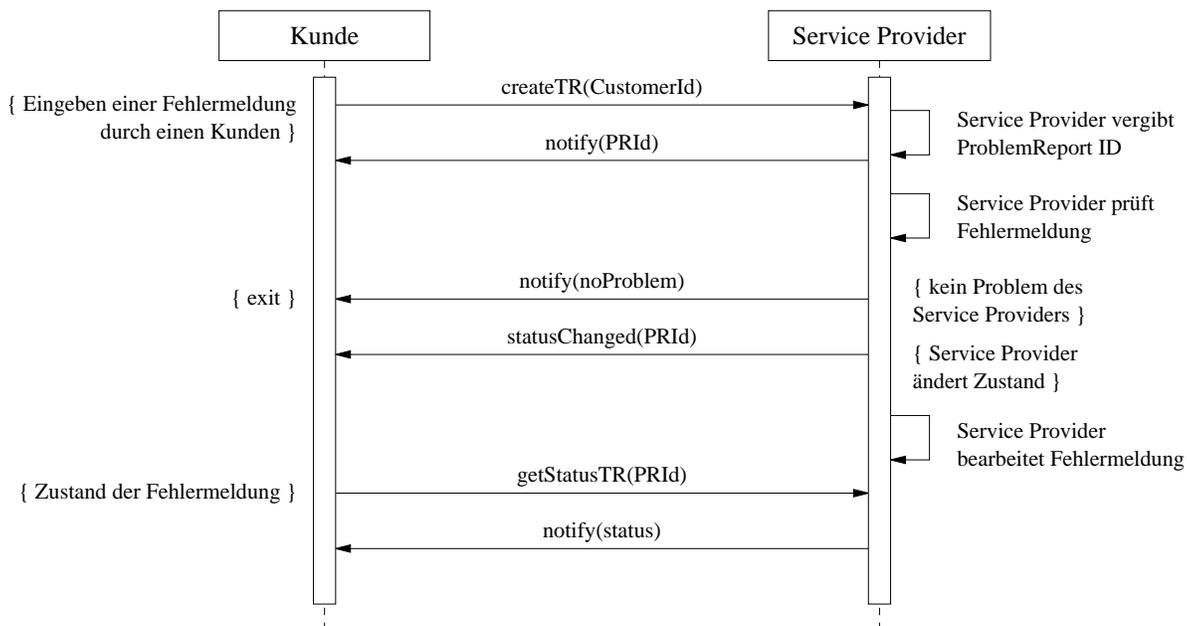


Abbildung 4.17: Eingeben von Fehlermeldungen durch den Kunden

Durch den Service Provider erfolgt nun eine erste Prüfung des Problems. Sollte die Fehlermeldung aus seiner Sicht nicht stichhaltig sein, wird die Fehlermeldung umgehend geschlossen und der Kunde unter Angabe des Grundes darüber informiert. Andernfalls wird die Fehlermeldung akzeptiert und in einen neuen Bearbeitungszustand gesetzt. Beim Service Provider erfolgt nun eine aktive Bearbeitung der Fehlermeldung; sollten sich dabei neue Erkenntnisse bei der Fehlerlokalisierung und -behebung ergeben, wird der Kunde umgehend über den neuen Bearbeitungszustand informiert.

**Zustand der Fehlermeldung:** Mit Hilfe dieser Interaktion kann der Kunde den aktuellen Bearbeitungszustand einer Problemmeldung abrufen, um sich beispielsweise über den Fortschritt bei der Bearbeitung der Fehlermeldung zu informieren. Alternativ könnte der Kunde dafür auch die Interaktion "Inhalt einer Fehlermeldung für einen Kunden" nutzen. Es hat sich aber gezeigt, dass eine solche zusätzliche Statusabfrage aus praktischen Gründen sinnvoll ist, da hier kurz und übersichtlich der aktuelle Zustand einer Fehlermeldung bereitgestellt wird, ohne sämtliche Informationen der Fehlermeldung zusätzlich anzubieten.

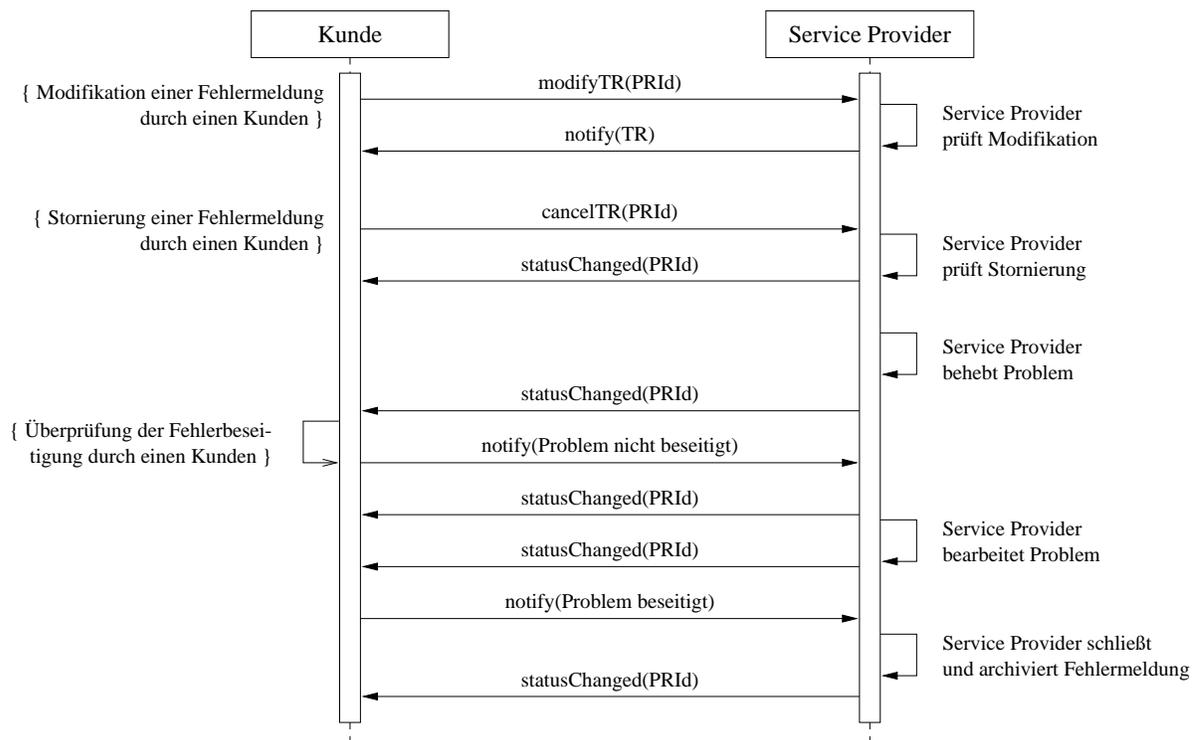


Abbildung 4.18: Ändern, Stornieren und Überprüfen von Fehlermeldungen

**Modifikation einer Fehlermeldung durch einen Kunden:** Sollten sich im Laufe der Problembearbeitung aus Sicht des Kunden neue Erkenntnisse ergeben, die für den Service Provider relevant sind, so kann der Kunde mit dieser Interaktion nachträglich Fehlermeldungen modifizieren bzw. ergänzen. Die Modifikationen werden durch den Service Provider in die Fehlermeldung übernommen und der Kunde entsprechend informiert.

**Stornierung einer Fehlermeldung durch einen Kunden:** Unter gewissen Umständen kann es aus Sicht des Kunden sinnvoll sein, eine eingegebene Fehlermeldung nachträglich wieder zu löschen. Auch hier prüft der Service Provider den Wunsch des Kunden und ändert den Bearbeitungszustand der Fehlermeldung. Sollte der Service Provider intern die Fehlermeldung noch weiterverfolgen wollen, so müsste er eine neue (interne) Fehlermeldung erstellen.

**Überprüfung der Fehlerbeseitigung durch einen Kunden:** Nachdem das Problem aus Sicht des Service Providers behoben wurde, wird der Kunde benachrichtigt; nachdem die Bearbeitung, Beseitigung und Beendigung eines Problems in gegenseitiger Absprache zwischen Kunde und Service Provider vorgenommen werden muss, führt der Kunde entsprechende Tests durch und bestätigt die Beseitigung des Fehlers, bevor der Service Provider die Fehlermeldung schließt und archiviert. Sollte aus Sicht des Kunden das Problem weiterhin bestehen, so muss er dem Service Provider (z.B. über die Interaktion “Modifikation einer Fehlermeldung”) entsprechende Informationen zukommen lassen; daraufhin kann der Service Provider die Fehlermeldung weiter bearbeiten und nach erneuter Beseitigung der Fehlerursache die Überprüfung der Fehlerbeseitigung durch den Kunden vornehmen lassen.

### 4.3.5 Quality Management

Inhalt der Interaktionsklasse “Quality Management” sind alle Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider, die für die Überwachung und Einhaltung der vereinbarten Dienstgüteparameter für einen konkreten Dienst erforderlich sind. Diese Interaktionsklasse ist aus Sicht des Kunden in der operativen Phase der Dienstnutzung angesiedelt und hat für ihn einen sehr hohen Stellenwert, da hier sowohl die aktuelle als auch die historische Dienstgüte des betrachteten Dienstes zwischen Kunde und Service Provider kommuniziert wird. Gemäß der in Abschnitt 2.3.2 formulierten Anforderungen müssen Interaktionen bereitgestellt werden, um den aktuellen und historischen operativen Zustand des Dienstzugangspunktes (SAP) auszutauschen sowie die Einhaltung der im Rahmen der Dienstvereinbarung festgelegten QoS-Parameter zu überwachen. Dies macht den Vergleich der aktuellen Istwerte von QoS-Parametern mit den festgelegten Sollwerten erforderlich und beinhaltet eine vom Service Provider automatisch erzeugte Mitteilung, falls ein solcher QoS-Parameter verletzt werden sollte. Diese Informationen müssen einerseits aktuell vorliegen, damit der Kunde Aussagen über die aktuelle Qualität der Dienstnutzung treffen kann; darüber hinaus ist aber auch eine Bereitstellung von historischen Informationen über die einzelnen festgelegten QoS-Parameter durch den Service Provider erforderlich, um im Rahmen des vertraglich festgelegten Berichtswesens die Einhaltung der festgelegten QoS-Parameter zu dokumentieren. Insbesondere aus evtl. vorliegenden Dienstgüteverletzungen ergeben sich aufgrund der vertraglichen Festlegungen weitere Interaktionen, die anderen Interaktionsklassen (z.B. Problem Management, Accounting Management) zugeordnet sind. Die dafür erforderlichen Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider werden in den entsprechenden Abschnitten 4.3.4 und 4.3.6 diskutiert; eine konkrete Bestimmung und Festlegung des Zusammenspiels dieser Interaktionen aus verschiedenen Interaktionsklassen innerhalb des Service Providers ist Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements und muss damit nicht weiter betrachtet werden.

In Abschnitt 3.5 wurde festgestellt, dass insbesondere die existierenden CNM-Technologien das Performance Management unterstützen, indem sie einen Zugriff auf MIB-Variablen ermöglichen, die Aussagen über den aktuellen Zustand der Ressource zulassen. Es wurde aber auch festgestellt, dass diese Managementinformationen komponentenorientiert sind und deshalb auf der Ebene des Dienstmanagements keine Aussagen über die Qualität des Dienstes zulassen. Damit ist auch schon der Kern von vielen aktuellen Forschungsarbeiten (z.B. [DrKa 97]) erläutert: Die eingesetzten Komponenten bieten in erster Linie komponentenorientierte Informationen über den aktuellen Zustand von Ressourcen, das Quality Management benötigt aber Informationen über die QoS-Parameter eines Dienstes. Daraus ergeben sich in der Praxis vertikale Abbildungsprobleme, bei der die Dienstgüteparameter eines Dienstes auf die komponentenorientierten Managementinformationen der beteiligten Systeme abgebildet werden müssen. Da diese Abbildung aber innerhalb des Service Providers vorgenommen werden muss, handelt es sich um eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements, die nicht weiter behandelt werden muss. Aus Sicht des Kunden werden durch den Service Provider die aggregierten und kundenspezifischen QoS-Parameter in Form von **Quality Reports** bereitgestellt, deren genaueres Format in Abschnitt 4.4.7 beschrieben wird. Anhand dieser Quality Reports müssen die folgenden Interaktionen erfolgen können (vgl. Abbildung 4.19):

**Zustand des Dienstzugangspunktes:** Von wesentlicher Bedeutung ist diese Interaktion, mit der der Kunde den Zustand des Dienstzugangspunktes eines Dienstes abfragen kann. Nachdem über den Dienstzugangspunkt die eigentliche Dienstnutzung erfolgt, ist die Kenntnis des aktuellen Zustands aus Sicht des Service Providers eine wichtige und unverzichtbare Informationen für den Kunden, um insbesondere in Fehlersituationen festzustellen zu können, ob die Ursache der beobachteten Symptome im Zuständigkeitsbereich des Service Providers oder des Kunden anzusiedeln ist (vgl. auch die Interaktionen des Problem Managements in Abschnitt 4.3.4). Aber nicht nur der aktuelle Zustand des Dienstzugangspunktes ist relevant; auch entsprechende historische Statistiken haben in der Praxis eine Bedeutung; diese Statistiken werden bereitgestellt, wenn der Beobachtungszeitraum (dateRange) durch den Kunden angegeben wird.

**Überblick über den Zustand der Dienstgüteparameter:** Mit Hilfe dieser Interaktion kann sich ein Kunden einen Überblick über den aktuellen und historischen Gesamtzustand seines Dienstes verschaffen. In den Produkten wird dies oft mit dem Begriff "Service Health" umschrieben, womit auf einen Blick der Zustand aller in der Dienstvereinbarung festgelegten QoS-Parameter übersichtlich zusammengefasst wird; dabei wird sowohl der vereinbarte Sollzustand, der tatsächliche Istzustand und die dabei aufgetretenen Verletzungen der Sollwerte bereitgestellt. Durch Angabe eines Beobachtungszeitraums bei dieser Interaktion kann der Kunden auch historische Statistiken über den Zustand der Dienstgüteparameter erhalten. Diese Informationen werden durch den Service Provider ohnehin gesammelt und stellen für den Kunden wertvolle Informationen dar, die für interne Planungszwecke (z.B. für die Erstellung von Nutzungscharakteristiken und Nutzungsprognosen) Verwendung finden können.

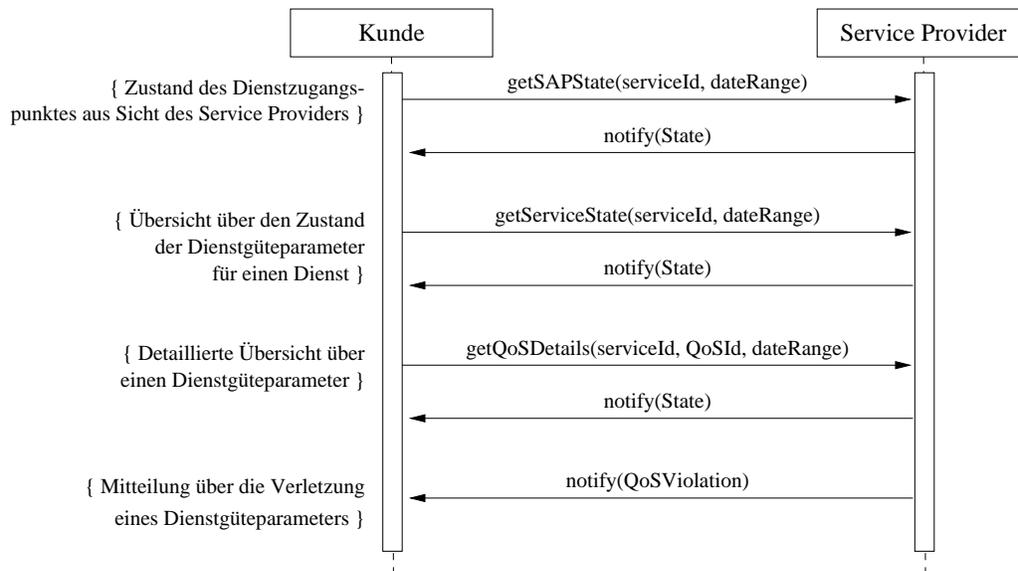


Abbildung 4.19: Übersicht über die QoS-Parameter eines Dienstes

**Zustand eines einzelnen Dienstgüteparameters:** Für detaillierte Analysen kann der Kunde mit Hilfe dieser Interaktion auf Details über einen einzelnen Dienstzugangspunkt zugreifen. Unter Angabe eines eindeutigen QoS-Bezeichners (QoSId) und einem Beobachtungszeitraum können somit detaillierte Aussagen über den Zustand eines QoS-Parameters gemacht werden, beispielsweise über die Auslastung oder den Durchsatz auf einer Router-Router Verbindung als Funktion der Zeit. Im Einzelfall kann damit der Kunde beispielsweise konkrete Probleme und Engpässe analysieren, um damit eine Entscheidungsgrundlage für eine anstehende Änderung der Dienstnutzung (vgl. Abschnitt 4.3.7) zu begründen und anhand von Zahlenmaterial zu belegen.

**Mitteilungen über Verletzung eines Dienstgüteparameters durch den Service Provider:**

Für den Fall, dass der Service Provider die in der Dienstvereinbarung festgelegten Sollwerte der QoS-Parameter unterschreitet, muss er den Kunden eine entsprechende Mitteilung zukommen lassen, die mit Hilfe dieser Interaktion erfolgt. Davon unbenommen sind andere (z.B. abrechnungsrelevante) Auswirkungen, die typischerweise mit solchen Schwellwertverletzungen verbunden sind und im folgenden Abschnitt behandelt werden. Darüber hinaus kann der Service Provider diese Interaktion nutzen, um den Kunden zusätzliche Informationen zukommen zu lassen, beispielsweise wenn es aus Sicht des Service Providers absehbar ist, dass es bei der Dienstnutzung in absehbarer Zeit zu Kapazitäts- oder Durchsatzengpässen kommt. Damit verbinden kann der Service Provider bereits ein Angebot über eine Änderung der Dienstkonfiguration, was Interaktionen des Inquiry Managements und des Configuration Managements berührt (siehe Abschnitte 4.3.1 und 4.3.3).

### 4.3.6 Accounting Management

Die Interaktionsklasse “Accounting Management” umfasst alle Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider, die im Zusammenhang mit der Verrechnung der durch die Dienstnutzung des Kunden entstandenen Kosten und Gebühren erforderlich sind. Diese Interaktionsklasse ist der Nutzungsphase zuzuordnen und insbesondere für die Dienste von enormer Wichtigkeit, die auf einem verbrauchsbezogenen oder volumenorientierten Abrechnungsmodell basieren. Gemäß der Anforderungen von Abschnitt 2.3.2 müssen in dieser Interaktionsklasse folgende konkreten Interaktionen zwischen Kunden und Service Provider angeboten und bereitgestellt werden: Auskünfte über die augenblickliche Nutzung eines Dienstes, elektronische Rechnungsstellung durch den Service Provider sowie eine automatische Propagation von abrechnungsrelevanten Details wie z.B. die Annäherung oder Überschreitung von zugestandenen Kontingenten, Volumina oder Kreditlinien. Darüber hinaus müssen auch historische elektronische Rechnungen durch den Service Provider bereitgestellt werden und Möglichkeiten gegeben sein, um abrechnungsrelevante Informationen (z.B. die Abrechnungsmodelle, Zahlungsmodalitäten usw.) zu ändern.

Das Accounting Management ist von hoher Wichtigkeit für Kunden und Service Provider, da es hier um die Abrechnung von Gebühren geht, die dem Kunden bei der Nutzung eines Dienstes entstehen. In der Praxis ist das Accounting Management ein nicht zu unterschätzendes Problem, da hierbei vom Service Provider eine Vielzahl von Daten gesammelt, erfasst, zugeordnet und in Rechnung gestellt werden müssen, womit wiederum eine Reihe von technischen und administrativen Problemen verbunden sind. Dementsprechend gibt es eine Reihe von unterschiedlichen Ansätzen für eine verbrauchs- oder volumenorientierte Abrechnung von Diensten, z.B. im CATI-Projekt [CATI] oder im SUSIE-Projekt [SUSIE]. Diese Projekte beschränken sich in ihrer Betrachtungsweise allerdings vorwiegend auf die Erfassung von relevanten Daten durch den Service Provider; die Bereitstellung der aufbereiteten Daten für den Kunden wird dabei nicht systematisch behandelt, so dass von diesen Projekten keine konkreten Interaktionen zwischen Kunden und Service Provider abgeleitet werden können. Von den wissenschaftlichen Ansätzen ist vor allem der OSI-Ansatz zu nennen, der eine konzeptionelle Trennung von **Metering**, **Charging** und **Billing** vornimmt. Im Rahmen des Meterings werden sog. “Meters” an geeigneten Messpunkten platziert, welche die Nutzung von Ressourcen aufzeichnen. Anhand dieser Ressourcennutzung werden dann die dem Service Provider entstandenen Kosten ermittelt; aus diesen Gestehungskosten werden beim Charging Gebühren ermittelt und auf den Verursacher (d.h. den Kunden) umgelegt. Im Rahmen des Billings werden diese Gebühren dem Kunden in Rechnung gestellt. Nachdem es sich beim Metering und Charging im interne Prozesse des Service Providers handelt, ist nur die Billingphase für das interorganisationale Dienstmanagement relevant, denn nur hier finden Interaktion zwischen Kunde und Service Provider statt. Zentraler Gegenstand des Billings ist dabei ein Abrechnungsreport (**Accounting Report**), der zwischen Kunde und Service Provider ausgetauscht wird. Dieser Ansatz kann für diese Dissertation übernommen werden, ist aber für sich genommen nicht ausreichend. Wie in [LaNe 00a] gezeigt wurde, benötigt (abgesehen von einem reinen Reporting über die historische Nutzung von Diensten) der Kunde auch aktuelle Informationen über die Dienstnutzung. Die damit verbundenen Interaktionen werden nun analysiert; eine Beschreibung des Abrechnungsreports erfolgt in Abschnitt 4.4.8.

**Aktuelle Nutzungsauskunft für den Kunden:** Mit Hilfe dieser Interaktion (vgl. Abbildung 4.20) kann sich ein Kunde eine Übersicht über den aktuellen Zustand der Gebühren geben lassen, die im Zusammenhang mit der Dienstnutzung im laufenden Abrechnungszeitraum angefallen sind. Diese Auskunft ist sinnvoll bei Diensten mit einer volumenorientierten oder nutzungsbezogenen Abrechnung; bei Diensten mit einer pauschalen Abgeltung der Dienstnutzung macht diese Interaktion keinen Sinn, da die Gebühren unabhängig von der eigentliche Dienstnutzung entstehen und durch den Service Provider in Rechnung gestellt werden. Die aktuelle Nutzungsauskunft durch den Service Provider hat aber nur informativen Charakter; verbindlich für Kunde und Service Provider sind die nun folgenden elektronischen Rechnungen.

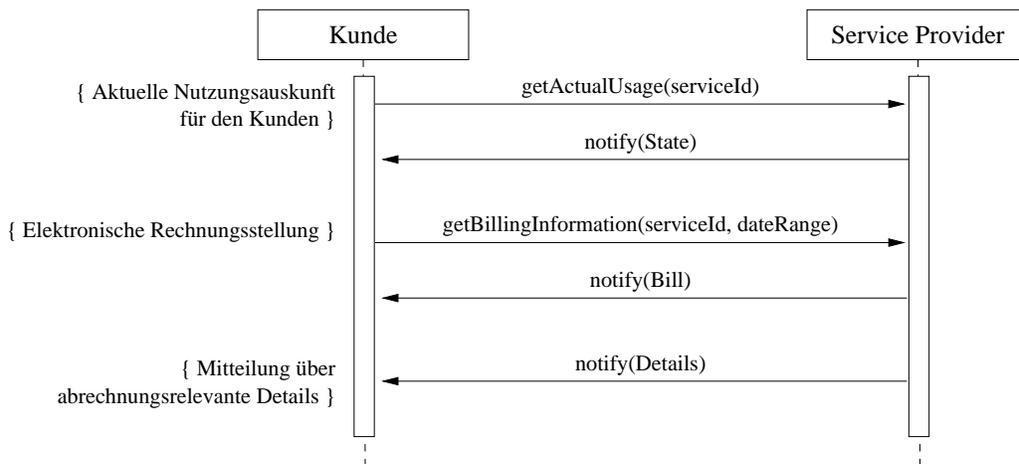


Abbildung 4.20: Übersicht über Abrechnungsinformationen

**Elektronische Rechnungsstellung durch den Service Provider:** Durch diese Interaktion kann der Kunde elektronische Rechnungen beim Service Provider anfordern. Unter Angabe des eindeutigen Dienstbezeichers wird die aktuelle Rechnung erstellt und dem Kunden als Ergebnis dieser Interaktion mitgeteilt. Durch die Angabe eines optionalen Betrachtungszeitraums kann der Kunde auch historische Rechnungen über die Dienstnutzung anfordern. Typischerweise wird diese Interaktion auch durch den Service Provider genutzt, um den Kunden in regelmäßigen Abständen (d.h. gemäß der in der Dienstvereinbarung festgelegten Abrechnungszeiträume) eine aktuelle und für beide Seiten verbindliche Rechnung zukommen zu lassen.

**Bereitstellung von abrechnungsrelevanten Informationen durch den Service Provider:**

Mit Hilfe dieser Interaktion kann der Service Provider dem Kunden abrechnungsrelevante Informationen zukommen lassen, beispielsweise die Annäherung oder Überschreitung von zugestandenem Kontingenten, Volumina oder Kreditlinien. Diese Interaktion bietet dem Service Provider einen allgemeinen Mechanismus, um solche Informationen weiterzuleiten; die konkreten Inhalte sind aber dienstspezifisch und können deshalb nicht detaillierter angegeben werden.

### 4.3.7 Change Management

Die Interaktionsklasse “Change Management” fasst alle Interaktionen zwischen Kunden und Service Provider zusammen, die im Rahmen von technischen, administrativen, organisatorischen oder vertraglichen Änderungen an einem konkreten Dienst erforderlich sind. Dazu zählt im Extremfall auch die Beendigung der Dienstnutzung durch Kunde oder Service Provider, also die Kündigung der Dienstvereinbarung. Diese Interaktionsklasse ist somit der Änderungsphase des Dienstlebenszyklus zuzuordnen und umfasst gemäß der Anforderungen von Abschnitt 2.3.2 Interaktionen, die im Rahmen des Änderungsprozesses einer Dienstkonfigurationen sowie beim Löschen einer Dienstkonfiguration erforderlich sind. Aus diesen Interaktionen können sich nachgelagerte Interaktionen aus anderen Interaktionsklassen (insbesondere dem Accounting Management, vgl. Abschnitt 4.3.6) ergeben, wenn durch den Änderungswunsch eines Kunden abrechnungsrelevante Parameter betroffen sind. Diese Interaktionen werden durch die Interaktionsklasse Accounting Management bereitgestellt; eine Bestimmung und Festlegung des Zusammenspiels der Interaktionen innerhalb des Service Providers ist auch hier wieder eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements, und somit nicht Gegenstand dieser Dissertation.

Das Change Management ist in der Praxis von großer Bedeutung, da im laufenden Betrieb häufig Änderungen an der Konfiguration eines Dienstes vorgenommen werden müssen. Wie aber bereits in Abschnitt 3.5 festgestellt wurde, handeln viele wissenschaftlichen Arbeiten diese Managementaufgaben vergleichsweise oberflächlich ab, da die damit verbundenen Managementaufgaben schwer formalisierbar und klassifizierbar sind und im Einzelfall individuell gestaltet werden müssen. Falls doch ausführlich auf das Change Management eingegangen wird, beschränken sich die Betrachtungen in der Regel auf die Managementaufgaben, die innerhalb eines Service Providers erforderlich sind, um eine solche Änderung durchführen zu können. [HAN 99] beispielsweise geht detailliert auf die einzelnen Schritte ein, die im Rahmen des Änderungsbetriebs bei einem Service Provider erforderlich sind. Da dabei allerdings in erster Linie Aufgaben des intraorganisationalen Dienstmanagements behandelt werden, lassen sich nur indirekt Interaktionen ableiten, die für das interorganisationale Dienstmanagement erforderlich sind. Im Gegensatz dazu bieten im Bereich des Change Managements die aus der Praxis geborenen Ansätze handfeste und solide Konzepte, um die Auswirkungen von betrieblichen Änderungen an IT-Infrastrukturen und Diensten kontrollieren zu können. Dies liegt primär in der praktischen Notwendigkeit, einen stabilen Betrieb eines Dienstes zu gewährleisten und im Falle einer Änderung den Dienst von einem stabilen Zustand in einen neuen stabilen Zustand überzuführen. Das in Abschnitt 3.3.2 vorgestellte Forschungsnetz Abilene beispielsweise schreibt einen festen Änderungsprozess vor, der in die beiden Phasen **Vorbereitung** und **Durchführung** aufgeteilt ist. In der Vorbereitungsphase werden die relevanten technischen, organisatorischen und administrativen Details einer geplanten Änderung zwischen Kunde und Service Provider abgesprochen und in gegenseitigem Einverständnis festgelegt. In der sich daran anschließenden Durchführungsphase wird dann die vereinbarte Änderungsmaßnahme entsprechend ausgeführt. Diese Aufteilung des Prozesses Change Management hat sich im laufenden Betrieb des Forschungsnetzes Abilene als praktikable und funktionierende Lösung herauskristallisiert, so dass diese Vorgehensweise auch für die systematische Bestimmung der Interaktionen in dieser Dissertation Verwendung finden kann.

Gegenstand der Interaktionen, die in den beiden Phasen Vorbereitung und Durchführung erforderlich sind, ist dabei eine Datenstruktur **Änderungsreport**, die die relevanten technischen, administrativen und organisatorischen Informationen enthält. Der genaue Inhalt dieser Datenstruktur wird in Abschnitt 4.4.9 festgelegt; an dieser Stelle werden die relevanten Interaktionen für beide genannten Phasen analysiert.

## Interaktionen in der Vorbereitungsphase

Typischerweise tritt in der Vorbereitungsphase der Kunde eines Dienstes mit einer Änderungsanforderung an den Service Provider heran. Nachdem eine Änderung einer bestehenden Dienstkonfiguration u.a. Auswirkungen auf die technische Funktionsfähigkeit aber auch abrechnungsrelevante Parameter haben kann, ist hier (wie auch bei der Bestellung eines Dienstes) ein abgestimmtes Vorgehen erforderlich, wobei zusätzlich sämtliche Änderungsmaßnahmen dokumentiert werden müssen. In der Vorbereitungsphase werden also zwischen Kunde und Service Provider die Details und Einzelheiten einer angestrebten Wartungsmaßnahme ausgehandelt. Dabei sind die folgenden Interaktionen erforderlich (siehe auch Abbildung 4.21):

**Erstellen einer Änderungsanforderung:** Mit dieser Interaktion kann ein Kunde eine Änderungsanforderung beim Service Provider spezifizieren. Dabei müssen neben der Angabe des eindeutigen Kundenbezeichners (*customerId*) und des betroffenen Dienstes (*serviceId*) eine Reihe von Informationen über Art und Umfang der durchzuführenden Änderungsmaßnahme angegeben werden, z.B. Zeithorizont, Dringlichkeit und Auswirkungen der Änderungsmaßnahme auf die Dienstfunktionalität. Der Service Provider nimmt diese Änderungsanforderung entgegen und vergibt dafür einen eindeutigen Bezeichner, der dem Kunden mitgeteilt wird. Nach Eingang dieser Änderungsanforderung werden beim Service Provider interne Prozesse angestoßen, mit denen die Durchführbarkeit, Risiken und die Auswirkungen der Änderungsmaßnahmen auf die Dienstfunktionalität und die IT-Infrastruktur evaluiert werden. Diese Prozesse sind Gegenstand des intraorganisationalen Dienstmanagements, die in dieser Dissertation nicht weiter betrachtet werden müssen. Das Ergebnis der internen Prüfungen wird dem Kunden mitgeteilt; bei positivem Ausgang kann er die Änderungsanforderung des Kunden akzeptieren und ihm diese Entscheidung mitteilen. Falls sich der Service Provider aber nicht in der Lage sieht, der Änderungsanforderung des Kunden nachzukommen, kann er die Änderungsanforderung unter Angabe eines Grundes zurückweisen. Der Kunde kann evtl. anhand dieser Begründung eine entsprechend modifizierte Änderungsanforderung erstellen und erneut beim Service Provider einreichen.

**Zustand der Annahme einer Änderungsanforderung:** Ebenfalls in Abbildung 4.21 dargestellt ist diese Interaktion, mit der sich der Kunde einen Überblick über den aktuellen Bearbeitungszustand der Änderungsanforderung durch den Service Provider verschaffen kann. Diese Interaktion ist erforderlich, da die angesprochene interne Prüfung der eingereichten Änderungsanforderung durch den Service Provider durchaus etwas Zeit in Anspruch nehmen kann; mit dieser Interaktion kann der Kunde unter Angabe des eindeutigen Kennzeichners den aktuellen Prüfungsstand der Änderungsanforderung ermitteln.

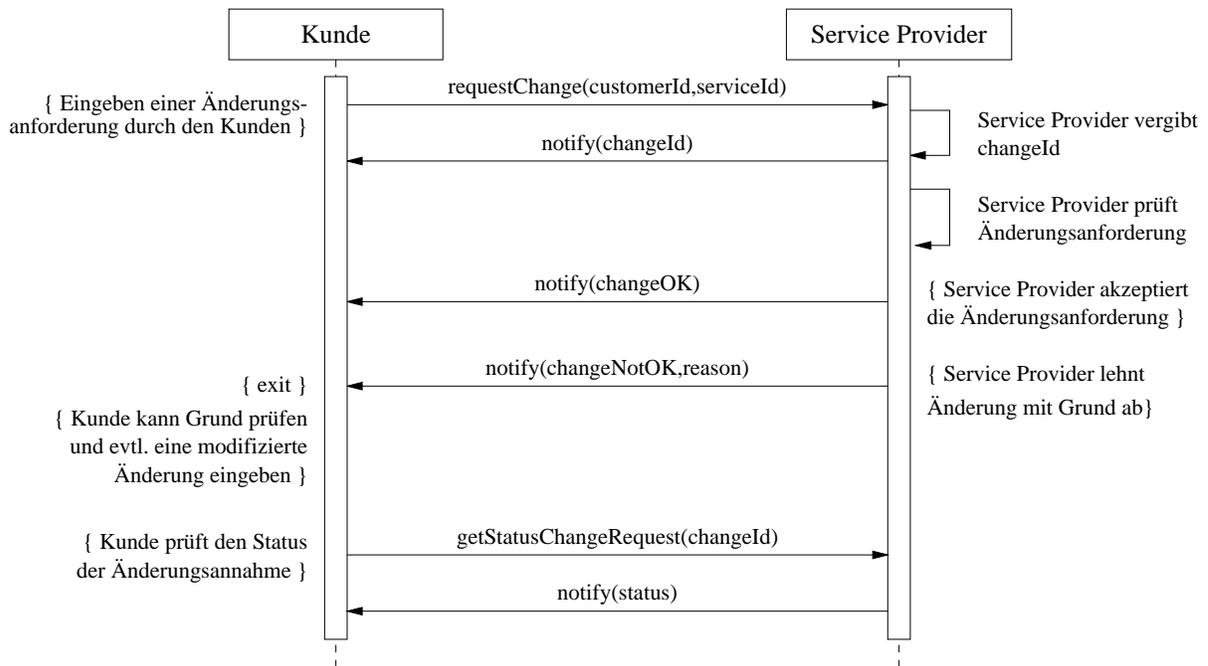


Abbildung 4.21: Änderung eines Dienstes durch den Kunden

### Interaktionen in der Durchführungsphase

Die Durchführungsphase beginnt mit dem gegenseitigen Einverständnis, eine Änderungsmaßnahme im ausgehandelten Umfang vorzunehmen, also wenn der Service Provider dem Kunden sein Einverständnis mit der eingereichten Änderungsanforderung mitteilt. Davon zu trennen ist die *technische Durchführung der Änderungsmaßnahme* durch den Service Provider, bei der die Umkonfiguration der IT-Infrastruktur und des betroffenen Dienstes gemäß der Spezifikation der Änderungsanforderung vorgenommen wird. Die technische Durchführung der Änderungsmaßnahme ist aber der wesentlich Bestandteil der Durchführungsphase, für die nun die relevanten Interaktionen analysiert werden.

**Liste aller Änderungsanforderungen:** Mit Hilfe dieser Interaktion kann sich der Kunde einen Überblick über alle Änderungsanforderungen verschaffen, die beim Service Provider eingereicht und akzeptiert wurden. Wie Abbildung 4.22 darstellt, kann der Kunde durch Angabe des eindeutigen Kundenbezeichners (customerId) und einem optionalen Betrachtungszeitraum (dateRange) sowohl auf die aktuellen als auch die historischen Änderungsanforderungen zugreifen, die ihm durch den Service Provider in Form einer Liste bereitgestellt werden.

**Inhalt einer Änderungsanforderung:** Auf Basis der genannten Liste von Änderungsanforderungen kann der Kunden mit Hilfe dieser Interaktion auf die detaillierte Informationen bezüglich einer konkreten Änderungsanforderung zugreifen. Dafür ist aus Sicht des Kunden die Angabe des eindeutigen Änderungsbezeichners (changeId) erforderlich, die z.B. aus der o.g. Liste der Änderungsanforderungen für den Kunden extrahiert werden kann.

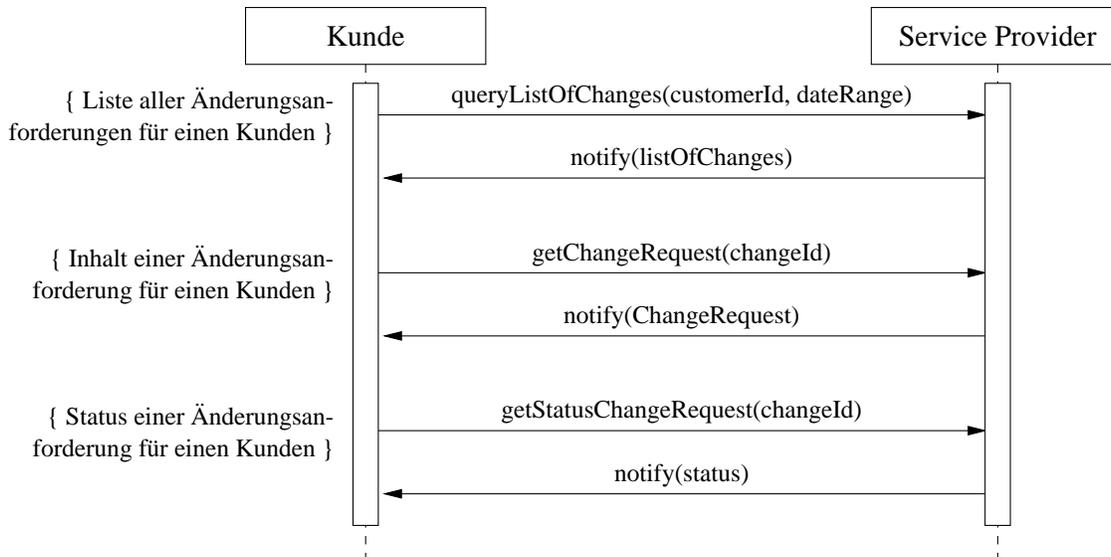


Abbildung 4.22: Überblick und Tracking der Änderungen eines Kunden

**Zustand der Bearbeitung einer Änderungsanforderung:** In Abbildung 4.22 ist darüber hinaus diese Interaktion dargestellt, mit der sich ein Kunde schnell, und ohne sämtliche Details der Änderungsanforderung zu erhalten, über den aktuellen Bearbeitungszustand einer akzeptierten Änderungsanforderung anhand des eindeutigen Änderungsbezeichners informieren kann.

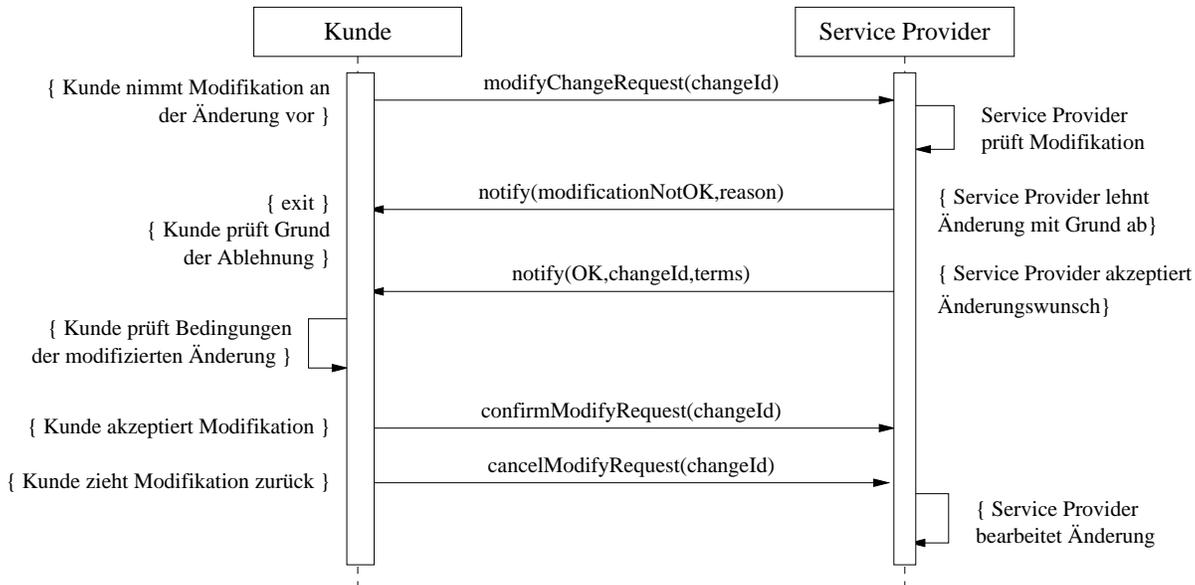


Abbildung 4.23: Modifikation einer Änderungsanforderung durch den Kunden

**Modifikation einer Änderungsanforderung:** Mit Hilfe dieser Interaktion kann ein Kunde Modifikationen an einer bereits akzeptierten Änderungsanforderung vornehmen, beispielsweise

se eine Terminverschiebung. In Abbildung 4.23 sind die dafür erforderlichen Interaktionen dargestellt, wobei wieder berücksichtigt werden muss, dass eine Modifikation der Zustimmung durch den Service Provider erfordert. Demnach spezifiziert der Kunde in einem Modifikationswunsch neben dem eindeutigen Bezeichner der zugrunde liegenden Änderungsanforderung die Details, die aus seiner Sicht modifiziert werden müssen. Der Service Provider muss nun diesen Modifikationswunsch des Kunden evaluieren, womit wieder eine Reihe von internen Prüfungsmaßnahmen (z.B. auf zeitliche, technische oder vertragliche Machbarkeit der Modifikation) erforderlich sind. Basierend auf den Ergebnissen dieser Prüfungen kann der Service Provider den Modifikationswunsch unter Angabe eines Grundes abweisen, oder aber den Modifikationswunsch akzeptieren. Im Falle einer Annahme müssen anschließend die aus dieser Modifikation resultierenden Auswirkungen auf den Vertrag zwischen Kunde und Service Provider durch den Kunden geprüft werden. Falls er sich mit den veränderten Bedingungen nicht einverstanden erklärt, muss er den Modifikationswunsch zurückziehen; andernfalls muss er den geänderten Bedingungen zustimmen, und der Service Provider kann mit der Bearbeitung der (modifizierten) Änderungsanforderung fortfahren.

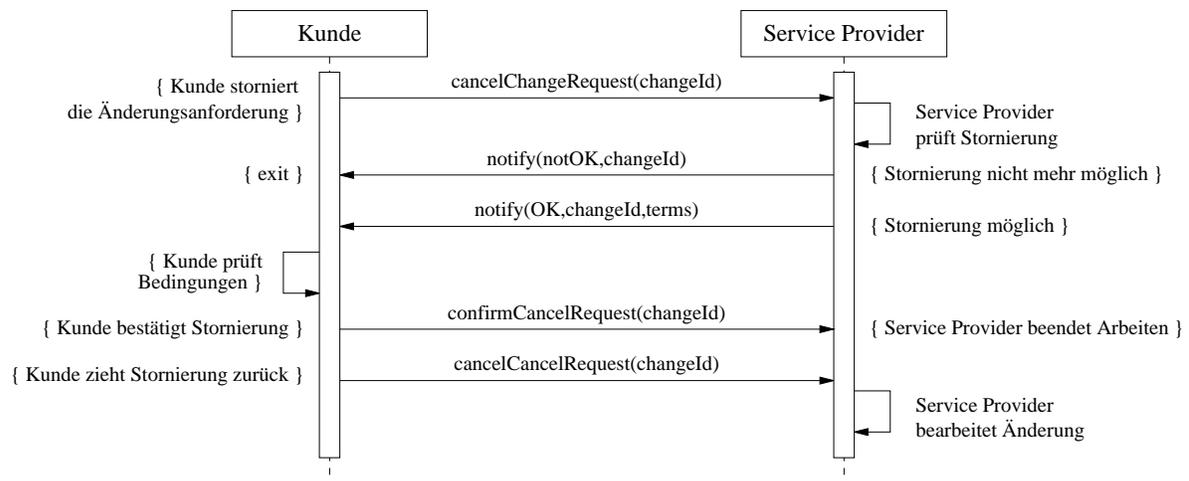


Abbildung 4.24: Stornierung einer Änderungsanforderung durch den Kunden

**Stornieren einer Änderungsanforderung:** Analog verlaufen die Interaktionen, die im Fall einer Stornierung einer Änderungsanforderung erforderlich sind (vgl. Abbildung 4.24). Der Kunde storniert unter Angabe des eindeutigen Änderungsbezeichners (changeId) eine Änderungsanforderung. Durch interne Prüfmaßnahmen wird durch den Service Provider festgestellt, ob diese Stornierung noch akzeptierbar ist. Im negativen Fall wird die Stornierung unter Angabe des Grundes zurückgewiesen; andernfalls wird dem Kunden mitgeteilt, unter welchen Bedingungen die Stornierung akzeptiert wird. Es liegt nun am Kunden, diese geänderten Bedingungen zu akzeptieren oder die Stornierung zurückzuziehen. Entsprechend stellt der Service Provider die Bearbeitung der Änderungsanforderung ein, oder aber er fährt mit der Bearbeitung fort.

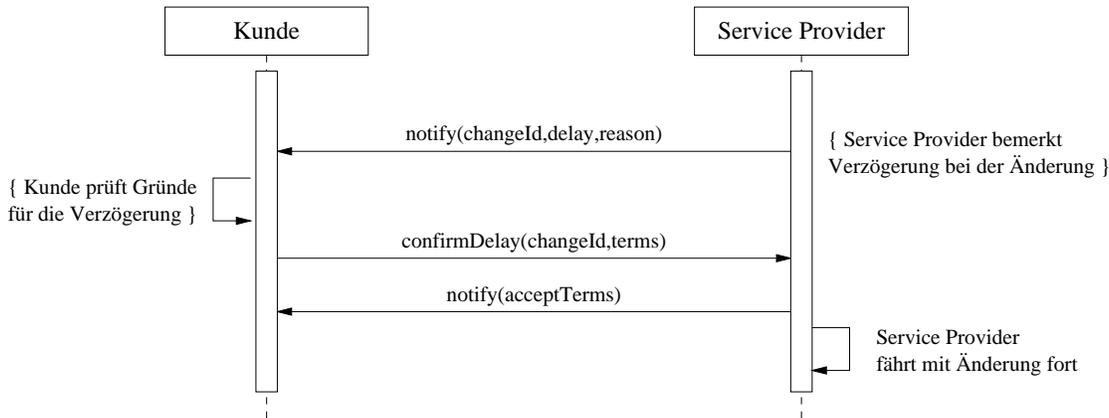


Abbildung 4.25: Verzögerungen bei der Bearbeitung einer Änderungsanforderung

**Verzögerung bei der Änderungsdurchführung:** Abschließend wird in Abbildung 4.25 dargestellt, welche Interaktionen bei Verzögerungen der Änderungsdurchführung auf Seite des Service Providers erforderlich sind. In diesem Fall teilt der Service Provider dem Kunden unter Angabe des Änderungsbezeichners (`changeId`) die geschätzte Verzögerungszeit und den Verzögerungsgrund mit. Der Kunde prüft nun anhand des zugrunde liegenden Vertrags die Auswirkungen und teilt diese dem Service Provider mit. Nachdem der Service Provider für die Ursache dieser Verzögerungen verantwortlich ist, muss er die vertraglich festgelegten Konsequenzen akzeptieren und kann mit der Bearbeitung der Änderungsanforderung fortfahren. Es liegt weiterhin im Ermessen des Kunden, auf diese Verzögerung zusätzlich in geeigneter Weise zu reagieren, beispielsweise indem er die Änderungsmaßnahme storniert oder modifiziert.

## 4.4 Generisches Informationsmodell zur Formalisierung der Interaktionen

Wie in der Beschreibung der Vorgehensweise in Abschnitt 4.1.2 kurz skizziert wurde, ist der Gegenstand dieses Abschnittes die Entwicklung eines generischen Informationsmodells, das als Grundlage für die Entwicklung eines interorganisationalen Dienstmanagements für konkrete Dienste genommen werden kann. Primärer Zweck dieses Informationsmodells ist die Schaffung eines architekturneutralen und dienstunabhängigen Beschreibungsrahmens, den unterschiedliche Organisationen für verschiedene Dienste und die eigenen Belange verfeinern und konkretisieren können, um Anforderungen an konkrete Schnittstellen für das interorganisationale Dienstmanagement zu erstellen. Um den Einsatz dieses Informationsmodells in heterogenen Umgebungen zu ermöglichen, muss es auf die Beschreibungssprachen existierender Managementarchitekturen abbildbar sein und sich auf einer Abstraktionsebene befinden, die die Anwendbarkeit nicht unnö-

tig einschränkt. In dem Informationsmodell müssen generische Managementinformationen und Managementoperationen spezifiziert werden, die alle im vergangenen Abschnitt hergeleiteten Managementinteraktionen abdecken und dabei keine Einschränkungen oder Vorgaben bezüglich des späteren Zugriffs auf die daraus resultierende CSM-Schnittstelle machen. Schließlich ist die CSM-Schnittstelle ein integrierendes Element zwischen dem Kunden und dem Service Provider, das sämtliche Managementinteraktionen und Managementinformationen koordiniert und bündelt.

Bei der Formalisierung des Informationsmodells kann nur sehr eingeschränkt von den geleisteten Vorarbeiten zum interorganisationalen Dienstmanagement profitiert werden. Am besten geeignet ist, wie die Bewertung in Abschnitt 3.5 feststellt, der Ansatz des TeleManagement Forums, der für die Erstellung eines Informationsmodells auf die Verwendung einer spezifischen Beschreibungssprache von existierenden Managementarchitekturen verzichtet und stattdessen die grafische Notation OMT (Object Modeling Technique) verwendet. Diese Beschreibungssprache ist unabhängig von den Beschreibungssprachen der betrachteten Managementarchitekturen, lässt sich aber aufgrund der sprachlichen Ausdrucksmächtigkeit grundsätzlich auf diese abbilden. Um den Entwicklungen auf dem Bereich der Modellierungstechniken Rechnung zu tragen, wird für die Modellierung in dieser Dissertation auf die grafische Notation UML (Unified Modeling Language) [Alhi 98, UML 97-8-5] zurückgegriffen, den zeitgemäßen und von der OMG standardisierten Nachfolger von OMT.

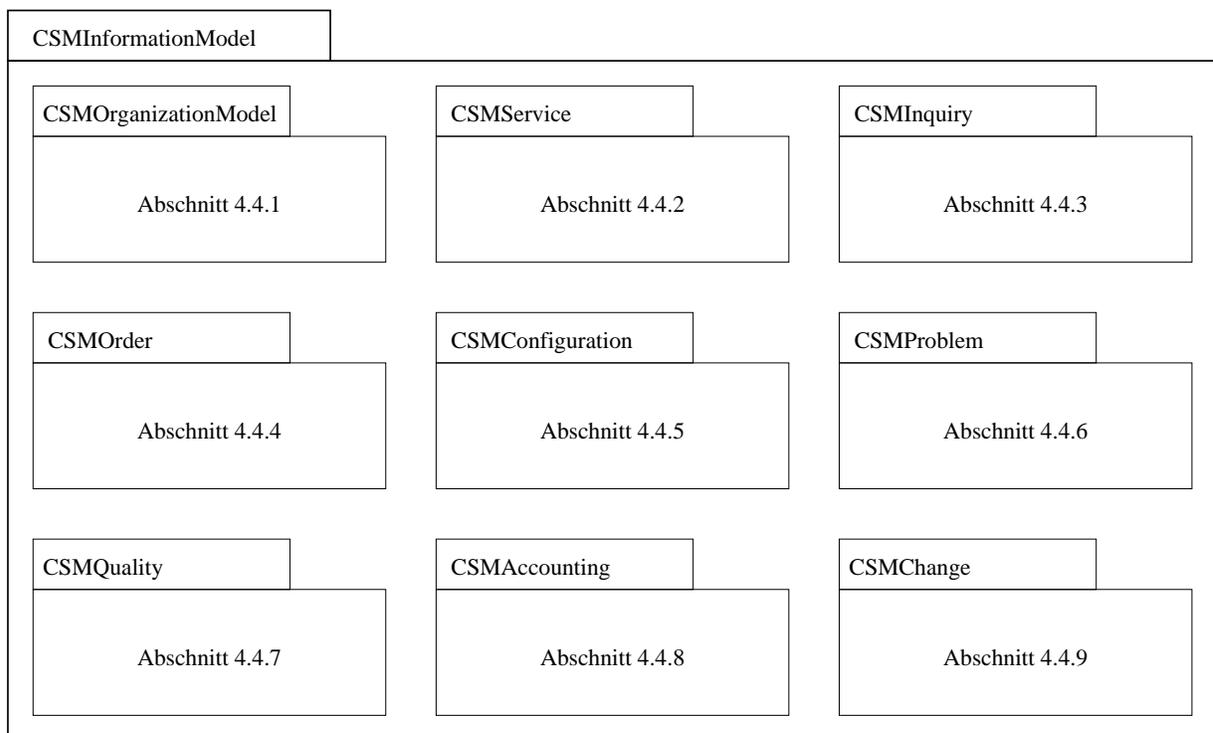


Abbildung 4.26: Überblick über das CSM Informationsmodell

Nun werden also die im vergangenen Abschnitt hergeleiteten Interaktionen und die dabei ausgetauschten Datenstrukturen in den formalen Rahmen eines Informationsmodells eingebracht. Gemäß der UML-Terminologie ist das Informationsmodell in einzelne UML Packages organisiert, deren Inhalte, Zusammenhänge und innere Querbezüge kurz überblicksartig beschrieben werden, bevor in den folgenden Abschnitten detaillierter auf die einzelnen Packages eingegangen wird. Wie Abbildung 4.26 verdeutlicht, besteht das Informationsmodell aus einem Package **CSMInformationModel**, das wiederum neun Packages beinhaltet. Von zentraler Bedeutung sind dabei die beiden Packages **CSMOrganizationModel** und **CSMService**: Package **CSMOrganizationModel** formalisiert das in Abschnitt 4.2 eingeführte Organisationsmodell für das interorganisationale Dienstmanagement, Package **CSMService** formalisiert den bereits in Abschnitt 2.1.1 informell eingeführten Dienstbegriff. Mit diesen beiden fundamentalen Packages ist die Grundlage gelegt, um für jede der im vergangenen Abschnitt hergeleiteten Interaktionsklassen je ein UML Package zu definieren, das die dabei erforderlichen Managementinteraktionen und Managementinformationen beinhaltet.

Während die Bestimmung der Managementoperationen konkret anhand der im zweiten Schritt hergeleiteten Interaktionen vorgenommen werden kann, können bei der Bestimmung der dabei ausgetauschten Managementinformationen (d.h. der elektronischen Dokumente) lediglich abstrakte “top-level” Klassen angegeben werden, die wenig spezialisiert sind und damit wenig konkrete Informationen enthalten. Diese Vorgehensweise ist aus den folgenden zwei Gründen erforderlich: Erstens ist die Bestimmung von umfassenden und allgemein anwendbaren Informationsmodellen für die sieben Interaktionsklassen jeweils eine eigenständige wissenschaftliche Fragestellung von hoher Komplexität, die in dieser Arbeit zwar in der Breite, aber nicht in aller Tiefe bearbeitet werden können. Zweitens ist eine wesentliche Anforderung an das Informationsmodell, einen offenen, flexiblen und erweiterbaren Satz von generischen Klassen festzulegen, um die Anwendbarkeit dieses Informationsmodells nicht unnötig einzuschränken. Deshalb können nur generische “top-level” Klassen in das Informationsmodell integriert werden, die dann von Organisationen für konkrete Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements verfeinert und auf die Anforderungen der konkreten Dienste zugeschnitten werden müssen; wie diese Verfeinerung vorgenommen werden kann, wird in Kapitel 5 diskutiert; an dieser Stelle wird nur darauf eingegangen, aus welchen generischen Klassen die einzelnen UML Packages bestehen und wie diese hergeleitet wurden.

Weiterhin beschränkt sich die Beschreibung der einzelnen Klassen auf solche Attribute, die im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements zwischen Kunde und Service Provider ausgetauscht werden, also jene Informationen, die aus Sicht einer Organisation nach “außen” sichtbar werden. Es sollte klar sein, dass Kunde und Service Provider bei der Umsetzung der Anforderungen dieses Informationsmodells noch zusätzliche Klassen, Operationen und Attribute benötigen werden; die Bestimmung dieser Informationen ist allerdings eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements und muss deswegen in dieser Arbeit nicht weiter berücksichtigt werden.

### 4.4.1 Package CSMOrganizationModel

Das Package **CSMOrganizationModel** formalisiert das in Abschnitt 4.2.1 entwickelte Organisationsmodell und stellt somit ein einfaches, aber mächtiges Modell zur Beschreibung von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements bereit. Abbildung 4.27 gibt einen Überblick über dieses Package; die Erläuterung der einzelnen Klassen im folgenden Text wird dabei kurz gehalten, da sich hier die wesentlichen Aussagen von Abschnitt 4.2.1 wiederholen und in einen formalen Beschreibungsrahmen transformiert werden.

Die Wurzel der Klassenhierarchie des Informationsmodells stellt die abstrakte Klasse **CSMTop** dar. Diese Klasse bietet eine Reihe von Attributen, die von anderen Klassen des Informationsmodells benötigt werden und deswegen in diese Klasse **CSMTop** gezogen wurden. Zu den Attributen zählen z.B. Name, eindeutiger Bezeichner, Beschreibung sowie Zustand dieses Objekts. Die Klasse **Organization** stellt die Abstraktion einer Organisation dar, die in einem Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements involviert ist. Eine Organisation (d.h. Unternehmung) kann dabei durch eine Vielzahl von Attributen charakterisiert werden, die nicht alle in diesem Informationsmodell festgelegt werden können. Exemplarisch sind in der Klasse **Organization** die Attribute Adresse, EMail, Telefon und Fax eingetragen, die aber nach Bedarf erweitert werden können.

Gemäß der Konzepte von Abschnitt 4.2.1 kann eine Organisation in einem Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements in unterschiedlichen Rollen an verschiedenen Stellen des Szenarios auftreten. Um solche Sachverhalte modellieren zu können, kann eine Organisation mehrere Rollen wahrnehmen. In Abbildung 4.27 wird dies durch die Enthaltenseinsbeziehung zwischen der Klasse **Organization** und **Role** modelliert. Anhand des allgemein anerkannten Client/Server Konzepts wurde in Abschnitt 4.2.1 die Klasse **Role** verfeinert und die beiden Rollen Kunde und Service Provider hergeleitet. Die Kundenrolle (Klasse **Customer** in Abbildung 4.27) ist eine Verfeinerung der Klasse **Role**, mit der die Funktion einer Organisation bezüglich eines konkreten Dienstes als Konsument beschrieben wird. Analog dazu wird mit der Rolle Service Provider (Klasse **Service Provider** in Abbildung 4.27) die Funktion einer Organisation bezüglich eines konkreten Dienstes als der Erbringer dieses Dienstes an einen konkreten Kunden beschrieben.

Wie in Abschnitt 4.2.1 weiter ausgeführt wurde, ist das konzeptionelle Bindeglied zwischen den beiden Rollen **Customer** und **Service Provider** der Dienst; im weiteren Verlauf des Abschnitts wurde diese Aussage anhand des allgemeinen Lebenszyklus eines Dienstes noch konkretisiert: Dabei wurde festgestellt, dass aus Sicht des technischen Managements zwischen Organisationen abstrakte elektronische Dokumente als Bindeglied zwischen Kunde und Service Provider fungieren. Diese Erkenntnis wird in Abbildung 4.27 mit Hilfe der Assoziationsklasse **Document** modelliert. Die Klasse **Document** ist dabei eine gemeinsame Oberklasse für alle erforderlichen elektronischen Dokumente, die in den unterschiedlichen Phasen des Lebenszyklus eines Dienstes aus Managementsicht zwischen Kunden und Service Provider ausgetauscht werden müssen. Wie aus der Analyse der einzelnen Interaktionsklassen in Abschnitt 4.3 abgeleitet werden konnte, kann es sich bei diesen Dokumenten beispielsweise um den Dienstkatalog, Kun-

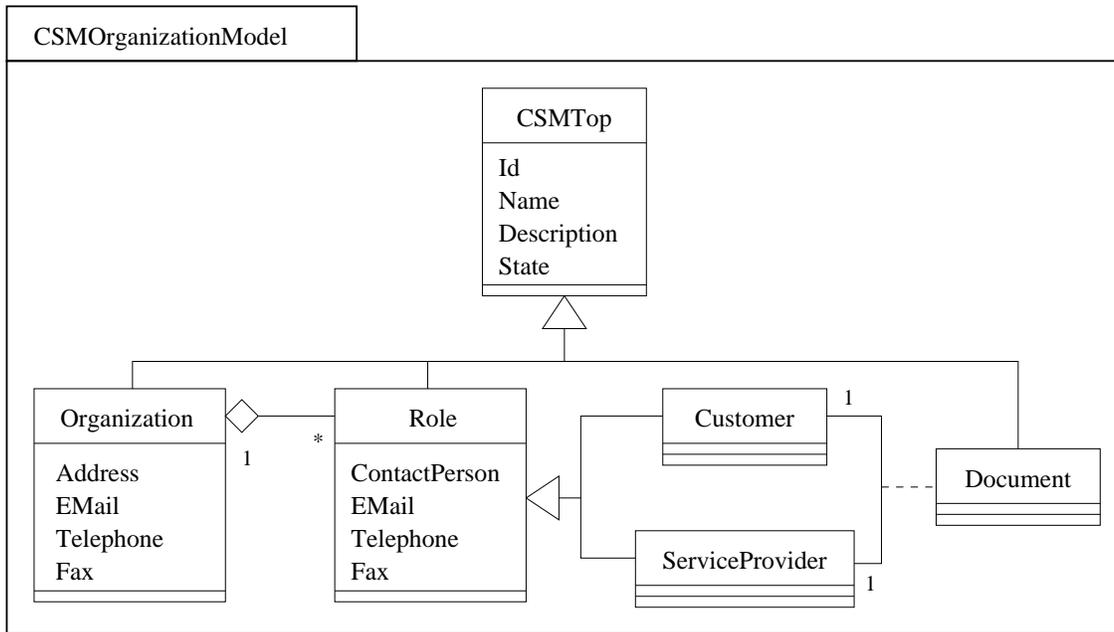


Abbildung 4.27: Package CSMOrganizationModel

denanfragen, Angebote des Service Providers, Bestellungen, Konfigurationsreports, Wartungs- und Fehlermeldungen, Qualitätsreports, elektronische Abrechnungen und Änderungswünsche handeln. Alle diese Dokumente werden in den noch folgenden interaktionsklassenspezifischen UML Packages genauer ausgeführt und stellen letztendlich Verfeinerungen dieser gemeinsamen Oberklasse **Document** dar.

#### 4.4.2 Package CSMService

Das Package **CSMService** formalisiert den in Abschnitt 2.1.1 informell eingeführten Dienstbegriff und definiert damit eine Reihe von Klassen, mit denen allgemein Dienste und deren charakteristische Merkmale modelliert werden können. Diese Klassen sind von fundamentaler Bedeutung für das interorganisationale Dienstmanagement, da Informationen über diese Dienste zwischen Kunde und Service Provider ausgetauscht werden müssen. Dies geschieht in Form der bereits im Package **CSMOrganizationModel** eingeführten Dokumente; das Package **CSMService** stellt dabei die Sprachmittel für die Einbettung von Dienstinformationen in die beschriebenen Dokumente bereit. Abbildung 4.28 gibt einen Überblick über das Package **CSMService**; die Erläuterung der einzelnen Klassen wird wiederum kurz gehalten, da auch hier die wesentlichen Aussagen von Abschnitt 2.1.1 wiederholt werden und in einen formalen Beschreibungsrahmen transformiert werden.

Zentrales Element des Packages **CSMService** ist die Klasse **Service**. Mit Hilfe der Selbstassoziation **dependsOn** für diese Klasse können beliebig komplexe Dienste modelliert werden, die aus anderen Diensten bestehen oder von diesen abhängen. Für die Belange dieser Arbeit wer-

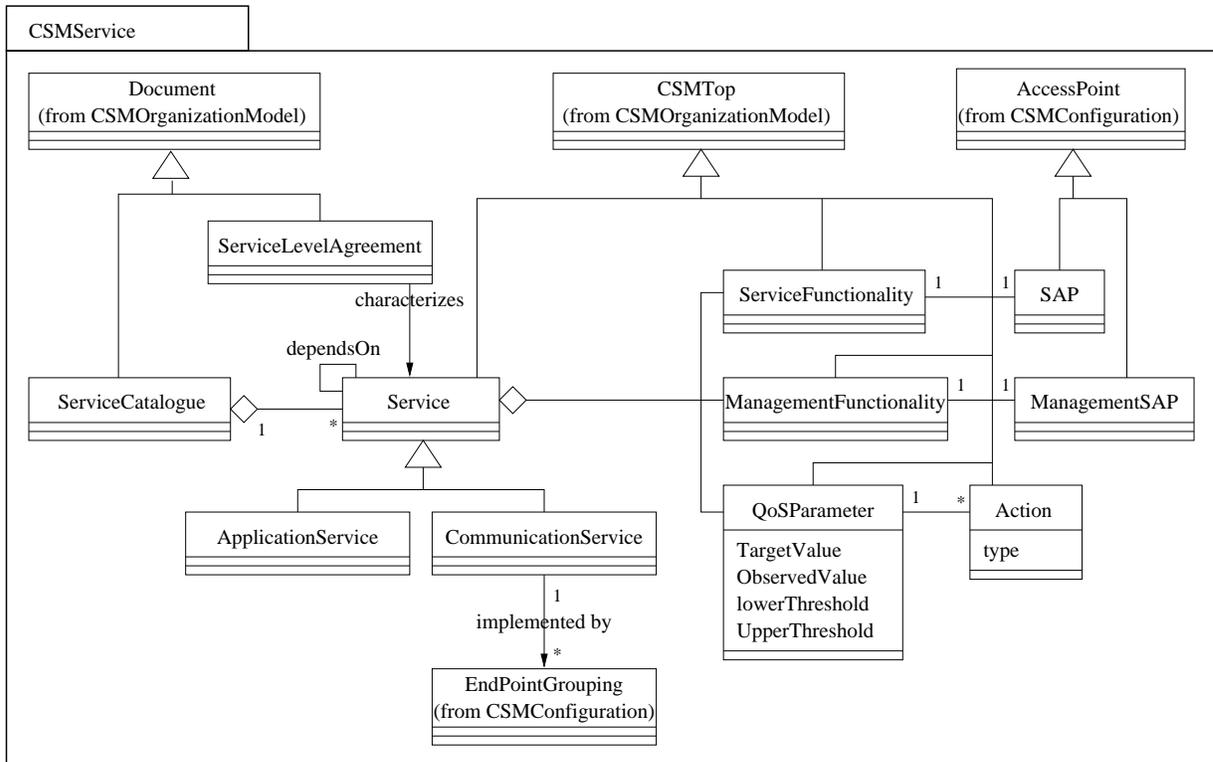


Abbildung 4.28: Package CSMService

den dabei zwei Verfeinerungen der Klasse **Service** angegeben: Die Klasse **ApplicationService** modelliert allgemein höherwertige Anwendungsdienste (z.B. E-commerce Dienste); die Klasse **CommunicationService** modelliert allgemeine Kommunikations- und Transportdienste, die für die Erbringung und Realisierung von Diensten in verteilten Umgebungen eine besonders wichtige Rolle spielen. Kommunikationsdienste werden dabei durch sog. **EndPointGroupings** implementiert, eine Klasse, die im Package **CSMConfiguration** (siehe Abschnitt 4.4.5) genauer erläutert wird.

Gemäß der in Abschnitt 2.1.1 vorgenommenen Begriffsdefinition ist ein Dienst beschrieben durch die Dienstfunktionalität, die an einem Dienstzugangspunkt abgegriffen werden kann sowie aus einer korrespondierenden Managementfunktionalität, die ebenfalls über einen entsprechenden Management-Dienstzugangspunkt abgegriffen werden kann. Darüber hinaus ist der Dienst charakterisiert durch eine Reihe von dienstspezifischen Dienstgüteparametern. Diese Sachverhalte werden in Abbildung 4.28 durch die Klassen **ServiceFunctionality**, **SAP**, **ManagementFunctionality**, **ManagementSAP** und **QoSParameter** modelliert. Dienstgüteparameter werden dabei in Einklang mit der Begriffsdefinition mit den Attributen Sollwert (TargetValue), Istwert (ObservedValue) sowie einem unteren und oberen Schwellwert (Lower/UpperThreshold) modelliert. Zusätzlich können mit diesen Schwellwerten noch Aktionen (z.B. Eskalationsmechanismen) verbunden werden, wenn die für einen Dienstgüteparameter spezifizierten Schwellwerte unter- bzw. überschritten werden. Diese Modellierung geschieht mit Hilfe der Klasse **Action**.

Alle genannten Klassen sind von der Klasse **CSMTop** abgeleitet, mit Ausnahme der Klassen **SAP** und **ManagementSAP**, welche von der Klasse **AccessPoint** (vgl. Package CSMConfiguration in Abschnitt 4.4.5) abgeleitet sind.

Von der Klasse **Document** abgeleitet sind die beiden Klassen **ServiceCatalogue** und **ServiceLevelAgreement**. **ServiceCatalogue** stellt dabei den Dienstkatalog dar, der eine Reihe von Diensten beinhaltet und der vom Kunden im Rahmen der Interaktionsklasse Inquiry Management (vgl. Abschnitt 4.3.1) durchsucht werden kann; **ServiceLevelAgreement** ist ein Dokument, das die konkrete Ausprägung eines Dienstes zwischen Kunde und Service Provider beschreibt und somit alle bisher eingeführten Dienstmerkmale im Falle einer Bestellung durch den Kunden (vgl. Abschnitt 4.3.2) verbindlich festlegt.

Somit stehen also mit dem Package **CSMService** die notwendigen und erforderlichen Begrifflichkeiten zur Verfügung, um die relevanten Dienstmerkmale für das interorganisationale Dienstmanagement zu beschreiben. Nachdem diese “top-level” Klassen im Interesse einer allgemeinen Anwendbarkeit sehr generisch gehalten sein müssen, fehlen meistens Klassenattribute; diese müssen im Einzelfall für konkrete Szenarien und Dienste ergänzt werden; Kapitel 5 gibt hierbei Hilfestellungen.

### 4.4.3 Package CSMInquiry

Abbildung 4.29 gibt einen Überblick über das UML Package **CSMInquiry**, in dem die Managementinformationen und Managementoperationen beschrieben werden, die im Rahmen der Interaktionen des Inquiry Managements (vgl. Abschnitt 4.3.1) zwischen Kunde und Service Provider erforderlich sind.

Die in Abschnitt 4.3.1 als zentrale Datenstrukturen für die Interaktionsklasse Inquiry Management identifizierten Dokumente finden sich in Abbildung 4.29 als generische “top-level” Klassen wieder: Mit Hilfe der Klasse **ServiceCatalogue** (vgl. den vergangenen Abschnitt 4.4.2) wird ein Zugriff auf den Dienstkatalog des Service Providers sowie das Durchsuchen des Dienstkataloges möglich. Für die Personalisierung eines Kunden steht die Klasse **CustomerDetails** bereit, mit der alle relevanten Informationen über eine Organisation durch den potenziellen Kunden beim Service Provider bekannt gegeben werden können. Diese Informationen werden intern beim Service Provider genutzt, um sein Organisationsmodell (vgl. Abschnitt 4.4.1) um die entsprechende Organisation und/oder eine Rolle zu erweitern, sofern dies erforderlich ist. Die dabei in Abbildung 4.29 verzeichneten Attribute sind nicht vollständig und müssen im Rahmen der Methodik für die Anwendung der entwickelten Konzepte (vgl. Kapitel 5) noch entsprechend verfeinert und konkretisiert werden.

Mit Hilfe der Klasse **CustomerRequest** können potenzielle Kunden Anfragen bezüglich der Dienste aus dem Dienstkatalog des Service Providers stellen. In Einklang mit der Herleitung der Interaktionen des Inquiry Managements in Abschnitt 4.3.1 werden dabei zwei Verfeinerungen vorgenommen: Mit Hilfe der Klasse **IndividualRequest** können Individualanfragen an den

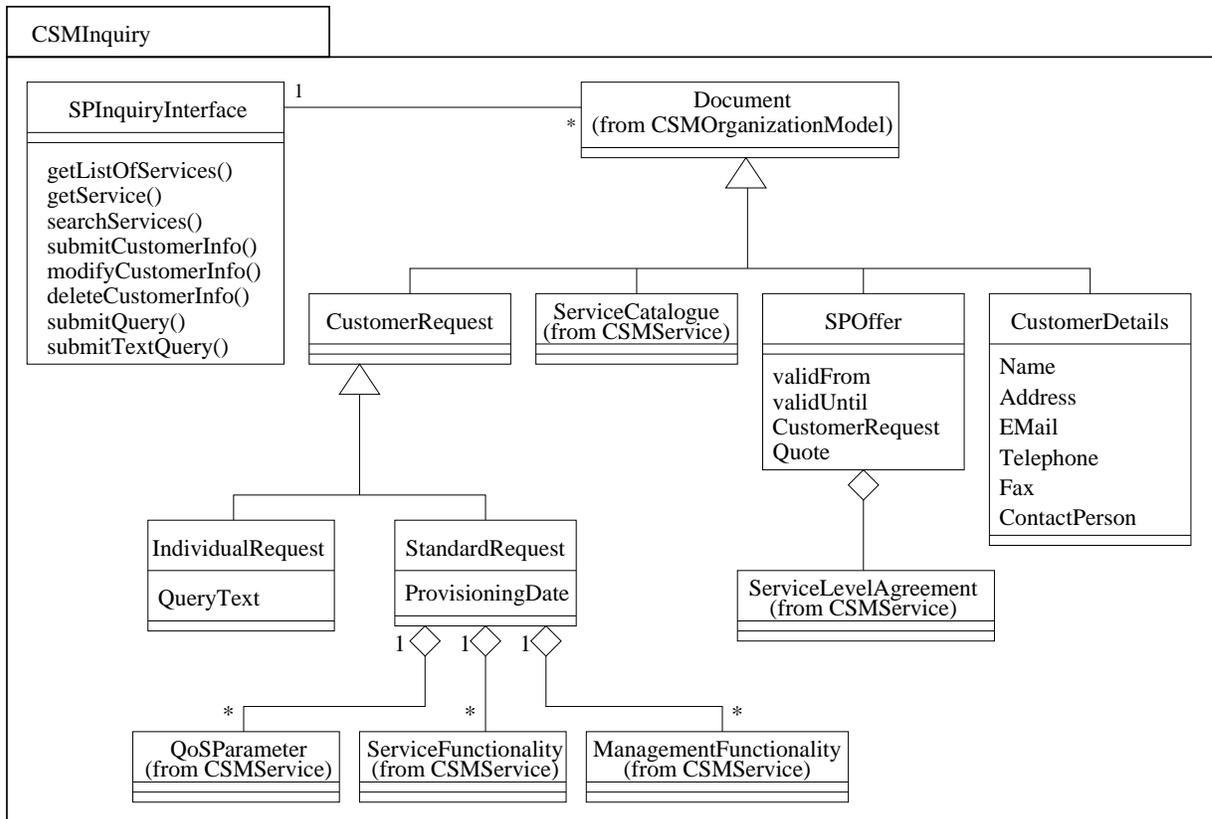


Abbildung 4.29: Package CSMinquiry

Service Provider gestellt werden, mit Hilfe der Klasse **StandardRequest** entsprechend standardisierte Anfragen. Individualanfragen beziehen sich dabei beispielsweise auf Dienste, die nicht (oder bisher nicht) durch den Service Provider angeboten werden. Mit Hilfe der Klasse **IndividualRequest** kann der potenzielle Kunde eine Anfrage in Freitextform einreichen, die dann typischerweise manuell weiterbearbeitet wird. Im Gegensatz dazu können mit Hilfe der Klasse **StandardRequest** Anfragen bezüglich der Dienste eines Service Providers gestellt werden, die bereits in seinem Dienstkatalog vertreten sind. Gegenstand solcher Anfragen sind dann einzelne Dienstgüteparameter, Dienstfunktionalitäten und/oder Managementfunktionalitäten, wobei natürlich nicht alle dieser Eigenschaften eines Dienstes in einer Kundenanfrage auch ausgeprägt sein müssen.

Für den Fall, dass eine Kundenanfrage durch den Service Provider bedient werden kann, wird mit Hilfe der Klasse **SPOffer** dem Kunden ein Angebot unterbreitet. Dieses Angebot enthält als wesentlichen Bestandteil ein Service Level Agreement, mit dem gemäß der Vorgaben der Kundenangaben der Dienst entsprechend beschrieben ist. Darüber hinaus sind aber noch zusätzliche Informationen in der Klasse **SPOffer** festgelegt, beispielsweise ein Gültigkeitszeitraum für das Angebot des Service Providers, ein Verweis auf die zugrunde liegende Anfrage des Kunden und natürlich ein Preisangebot für die beschriebene Dienstleistung.

Der Zugriff und die Manipulation all dieser Dokumente erfolgt dabei über die Klasse **SPInquiryInterface**, die eine Schnittstelle bereitstellt, mit der der Kunde auf die entsprechenden Informationen zugreifen kann. Dabei stehen dem Kunden die in Abbildung 4.29 eingezeichneten Methoden zur Verfügung, um über den ganzen Lebenszyklus auf diese Dokumente zugreifen zu können. Somit werden die in Abschnitt 4.3.1 hergeleiteten Interaktionen des Inquiry Managements adäquat in diesem Package berücksichtigt.

#### 4.4.4 Package CSMOrder

Abbildung 4.30 gibt einen Überblick über das UML Package **CSMOrder**, in dem die Managementinformationen und Managementoperationen beschrieben werden, die im Rahmen der Interaktionen des Order Managements (vgl. Abschnitt 4.3.2) zwischen Kunde und Service Provider erforderlich sind.

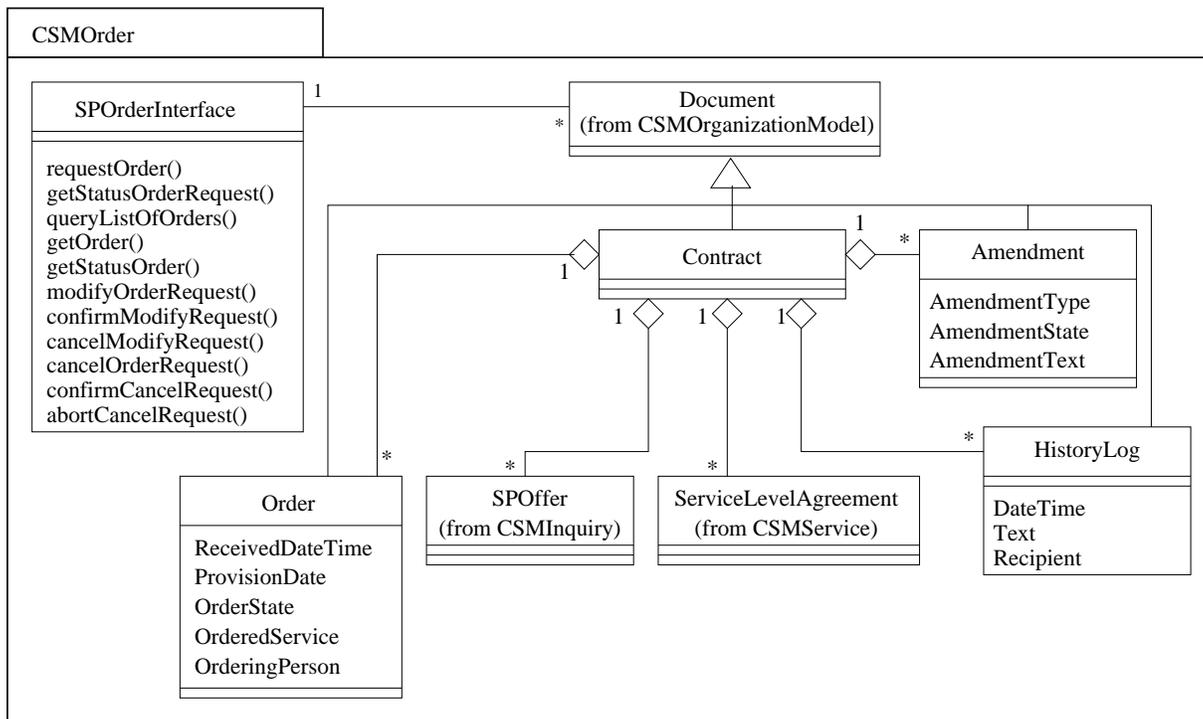


Abbildung 4.30: Package CSMOrder

Zentrales Element dieses Packages ist die Klasse **Contract**, mit der ein verbindlicher Vertrag zwischen Kunde und Service Provider in Form eines elektronischen Dokuments festgelegt und über die gesamte Laufzeit der Geschäftsbeziehung gepflegt wird. Somit enthält der Vertrag eine Reihe von anderen Objekten, die nun genauer beschrieben werden sollen. Am wichtigsten ist dabei sicherlich die Klasse **Order**, mit der eine Bestellung durch einen Kunden modelliert werden kann. Die Attribute dieser Klasse sind dienstspezifisch und können nicht detailliert ausgeführt

werden. Allgemeingültige Attribute sind z.B. das Eingangsdatum der Bestellung (`ReceivedDateTime`), der Wunschtermin der Dienstbereitstellung für den Kunden (`ProvisionDate`), der Zustand der Orderbearbeitung (`OrderState`), ein Verweis auf den bestellten Dienst (`OrderedService`) sowie Informationen über den Besteller (`OrderingPerson`). Nachdem Bestellungen in der Regel auf vorher im Rahmen der Interaktionen des Inquiry Managements ausgehandelten Angeboten basieren, enthält der Vertrag auch die relevanten Angebote des Service Providers (sofern vorhanden) sowie die im gegenseitigen Einvernehmen ausgehandelten Service Level Agreements. Diese beiden Klassen wurden in den Abschnitten 4.4.3 und 4.4.2 genauer erläutert. Um nun Änderungen an einem Vertrag über die Laufzeit zu dokumentieren, ist die Klasse **Amendment** vorgesehen. Mit Hilfe dieser Klasse können beliebige Änderungen (z.B. Änderungen bei der Bestellung, Stornierungen usw.) mit dem bestehenden Vertrag verknüpft werden. Zusätzlich können mit Hilfe der Klasse **HistoryLog** zusätzliche Informationen (wie z.B. Rückmeldungen o.ä.) dokumentiert werden.

Der Zugriff und die Manipulation all dieser Dokumente erfolgt dabei über die Klasse **SPOrderInterface**, die eine Schnittstelle bereitstellt, mit der der Kunde auf die entsprechenden Informationen zugreifen kann. Dabei stehen dem Kunden die in Abbildung 4.30 eingezeichneten Methoden zur Verfügung, um über den ganzen Lebenszyklus auf diese Dokumente zugreifen zu können. Somit werden die in Abschnitt 4.3.2 hergeleiteten Interaktionen des Order Managements adäquat in diesem Package berücksichtigt.

#### 4.4.5 Package CSMConfiguration

Abbildung 4.31 gibt einen Überblick über das UML Package **CSMConfiguration**, in dem wesentliche Managementinformationen und Managementoperationen beschrieben werden, die für die Interaktionen des Configuration Managements (vgl. Abschnitt 4.3.3) zwischen Kunde und Service Provider erforderlich sind.

Der primäre Zweck des Packages **CSMConfiguration** ist dabei die Bereitstellung von Managementinformationen über die für einen Kunden konfigurierten Dienste sowie die Modellierung der Realisierung dieser Dienste. Dabei kommt insbesondere der Topologiemodellierung von beliebigen IT-Infrastrukturen eine große Bedeutung zu: Wie bereits in Abschnitt 4.3.3 festgestellt wurde, sind IT-Infrastrukturen Trägersysteme für die meisten Kommunikationsdienste, deren Funktion direkte Auswirkungen auf die darauf aufsetzenden höherwertigen Anwendungsdienste hat. Unabhängig von der Art des Dienstes ist somit für den Kunden eine grundlegende Kenntnis der Realisierung des Dienstes erforderlich oder in vielen Fällen zumindest hilfreich.

Die Herleitung der einzelnen Klassen und Klassenattribute, die für die allgemeine Modellierung von IT-Infrastrukturen aus Sicht des Kunden erforderlich sind, wurde bereits in [LaNe 00b] vorgenommen und kann deswegen an dieser Stelle verkürzt dargestellt werden: Für die Modellierung von komplexen IT-Infrastrukturen werden die in G.805 [ITU G.805] eingeführten Konzepte **Partitioning** und **Layering** verwendet. Partitioning ermöglicht dabei die Zerlegung von komplexen IT-Infrastrukturen in disjunkte Teilbereiche, beispielsweise entlang geografischer, organisatorischer oder administrativer Domänengrenzen. Layering ermöglicht darüber hinaus die

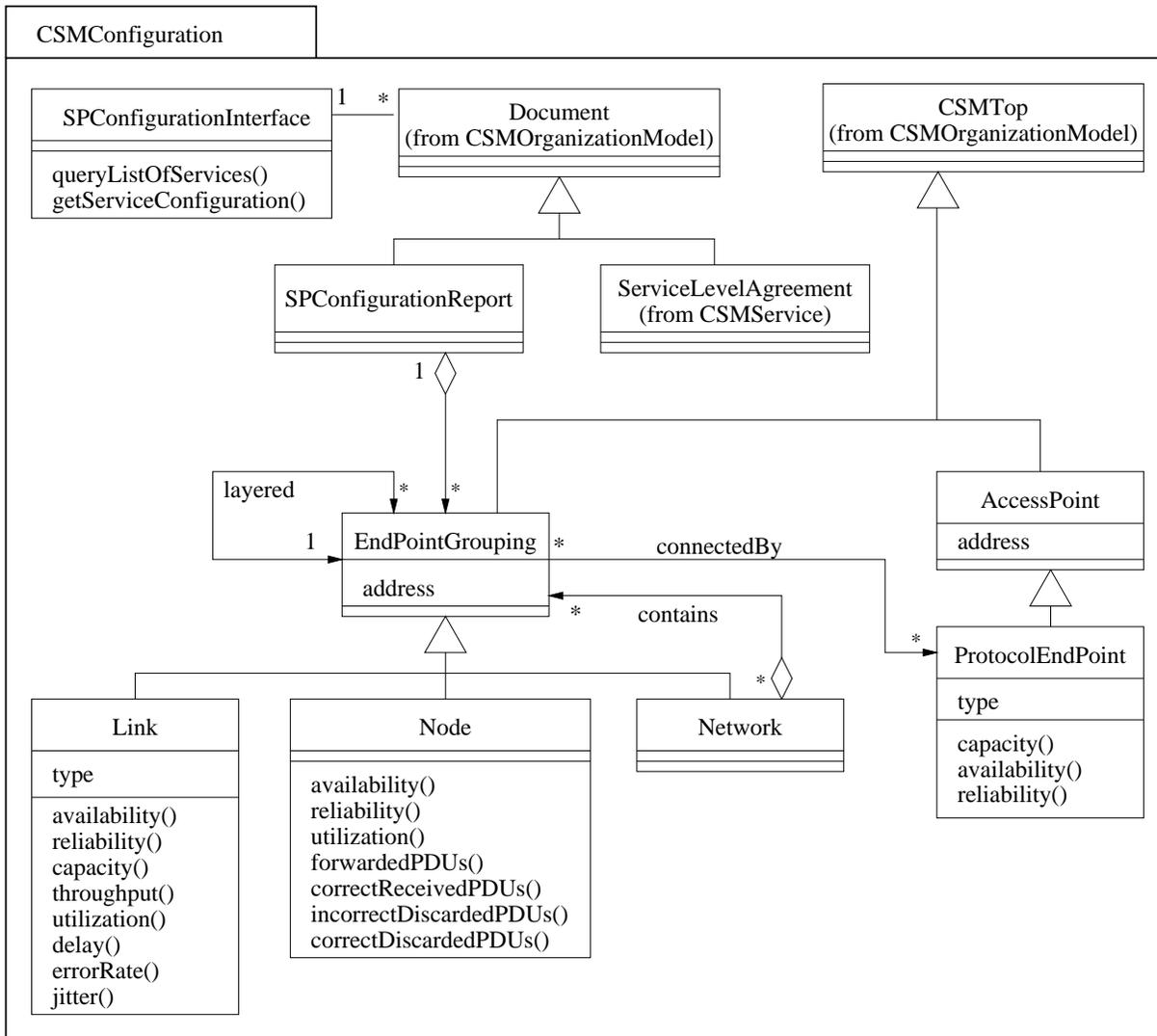


Abbildung 4.31: Package CSMConfiguration

hierarchische Anordnung von unterschiedlichen IT-Infrastrukturen, beispielsweise entlang von Technologie- oder Dienstgrenzen. Mit Hilfe dieser beiden Konzepte können komplexe hierarchische IT-Infrastrukturen abstrakt modelliert werden, ohne sich dabei auf konkrete Technologien oder Techniken einzuschränken.

Die für die Topologiemodellierung erforderlichen Klassen sind in Abbildung 4.31 enthalten: **Nodes** sind die technologieunabhängige Abstraktion von beliebigen (physischen und logischen) Infrastrukturkomponenten, z.B. SDH Cross Connects, ATM Switches, Bridges oder IP-Router. Analog dazu sind **Links** die technologieunabhängige Abstraktion von beliebigen (logischen und physischen) Leitungen, z.B. optische Wellenlängen, SDH Trunks, ATM VPs/VCs oder IP-Subnetze. **ProtocolEndPoints** schließlich sind die technologieunabhängige Abstraktion von (logischen und physischen) Endpunkten, z.B. SDH-, ATM- oder IP-Interfaces. Ein **Node** ist dabei

bei abstrakter Betrachtung beschrieben durch eine Menge von **ProtocolEndPoints**, zwischen denen ein **Node** Daten weiterleitet. Analog dazu ist ein **Link** beschrieben durch eine Menge von **ProtocolEndPoints**, zwischen denen ein **Link** Daten transportiert. Diese abstrakte Betrachtung von Nodes und Links offenbart eine Gemeinsamkeit beider Klassen: Links und Nodes werden beschrieben durch eine Menge von **ProtocolEndPoints**. Aus diesem Grund wird in Abbildung 4.31 eine abstrakte Superklasse **EndPointGrouping** eingeführt, die mit Hilfe der Beziehung **connectedBy** durch eine Menge von **ProtocolEndPoints** beschrieben wird. Um nun das angesprochene Konzept des Partitionings zu modellieren, wird noch eine zusätzliche Klasse **Network** eingeführt, die einerseits von **EndPointGrouping** abgeleitet ist und andererseits **EndPointGroupings** enthält. Somit kann ein **Network** beliebige **EndPointGroupings** beinhalten, also insbesondere **Links**, **Nodes** oder wieder **Networks**. Man beachte, dass die soeben beschriebene Konstruktion die Anwendung des strukturellen Design-Patterns "Composite" darstellt [Gamma 95], mit dem sog. "Teil-Ganzes Hierarchien" modelliert werden können. Um darüber hinaus auch noch das Konzept des Layerings zu modellieren, wird die Assoziation **layered** für die Klasse **EndPointGrouping** eingeführt: Beliebige **EndPointGroupings** werden können übereinander geschichtet werden, um Hierarchien von Infrastrukturen zu ermöglichen.

Die Klassen **Nodes**, **Links** und **ProtocolEndPoints** sind dabei mit Kennzahlen attribuiert, die für allgemeine Transport- und Kommunikationsdienste grundsätzlich Aussagen über die Dienstgüte erlauben. Diese Kennzahlen können (je nach Dienst) entweder direkt in Form von QoS-Parametern (vgl. Package **CSMService** in Abschnitt 4.4.2) dem Kunden bereitgestellt werden oder aber als Rohdaten für die Berechnung von komplexeren QoS-Parametern genutzt werden. Die Berechnung solcher komplexen QoS-Parameter ist allerdings eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagement, die hier nicht weiter betrachtet werden muss.

Mit Hilfe der Klasse **SPConfigurationInterface** kann ein Kunde auf diese Informationen zugreifen. Dafür stehen ihm die beiden Methoden **queryListOfServices()** und **getServiceConfiguration()** zur Verfügung, um sich eine Übersicht über alle beim Service Provider konfigurierten Dienste sowie den Zustand der Konfiguration für einen konkreten Dienst zu verschaffen, die als Ergebnis der Managementoperationen dem Kunden mitgeteilt werden. Somit werden die in Abschnitt 4.3.3 hergeleiteten Interaktionen des Configuration Managements in diesem Package adäquat berücksichtigt und modelliert.

#### 4.4.6 Package CSMProblem

Abbildung 4.32 gibt einen Überblick über das UML Package **CSMProblem**, in dem die Managementinformationen und Managementoperationen beschrieben werden, die im Rahmen der Interaktionen des Problem Managements (vgl. Abschnitt 4.3.4) zwischen Kunde und Service Provider erforderlich sind. Um der dabei vorgenommenen konzeptionellen Trennung von Wartungsmeldungen und Fehlermeldungen Rechnung zu tragen, werden in Abbildung 4.32 die zwei Klassen **ProviderTroubleReport** (PTR) und **TroubleReports** (TR) eingeführt. PTR und TR beinhalten dabei Informationen, die für Wartungs- bzw. Fehlerinformationen charakteristisch

sind; darüber hinaus werden die gemeinsamen Eigenschaften der Klassen PTR und TR in eine abstrakte Klasse **ProblemReport** (PR) gelegt.

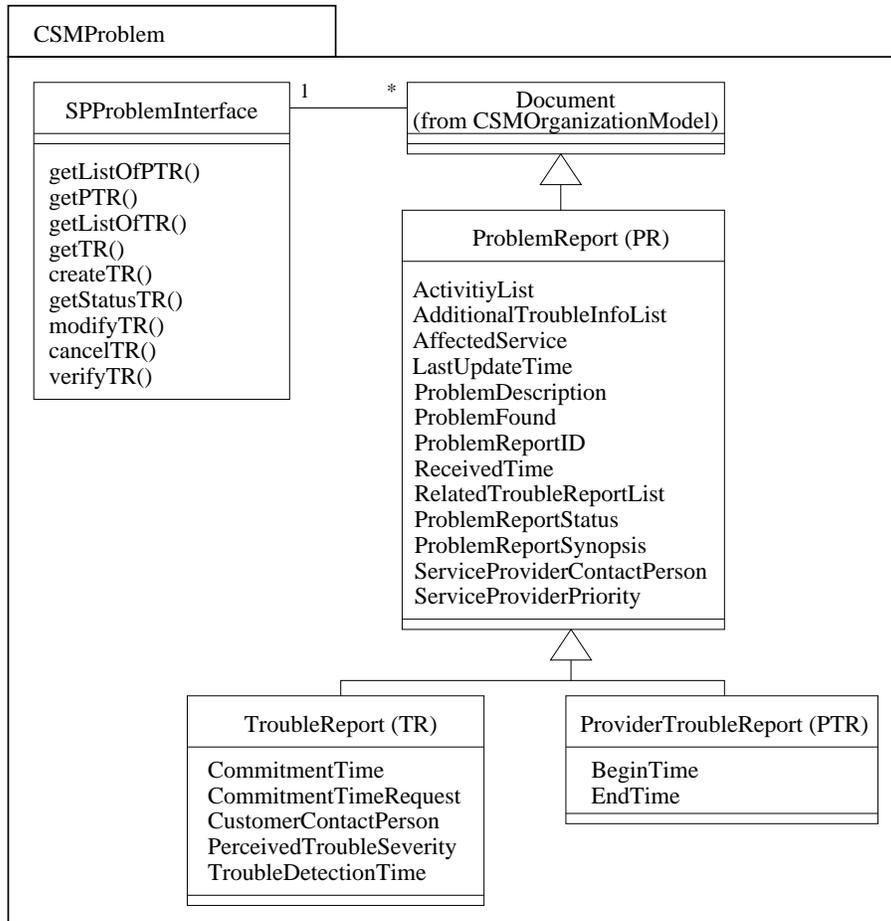


Abbildung 4.32: Package CSMPProblem

Die Herleitung der einzelnen Klassenattribute wurde bereits in [LaNe 99a] vorgenommen und kann deswegen an dieser Stelle verkürzt dargestellt werden: Die Vorgehensweise wurde dabei so gewählt, dass aus den Konzepten und konkreten Datenstrukturen, die TMF [NMF 601] und X.790 [ITU-T X.790] bieten, diejenigen Attribute ausgewählt werden, die auch für die Belange des interorganisationalen Dienstmanagements brauchbar sind; im Einzelfall musste dabei von den spezifischen Eigenheiten der zugrunde liegenden Szenarien (und TK-Dienste) abstrahiert werden, um eine Anwendbarkeit für beliebige Dienste zu erreichen. Ergänzt und erweitert wurden die einzelnen Klassen durch Attribute, die aus konkreten Produkten (z.B. Trouble Ticket Systeme wie Remedy ARS [REMEDY]) extrahiert wurden.

Für die Klasse **ProblemReport** wurden in [LaNe 99a] die folgenden Attribute hergeleitet (vgl. Abbildung 4.32):

**ActivityList:** Dabei handelt es sich um ein Attribut, mit dem ein sog. Aktionslog (d.h. eine Liste von Aktivitäten) erzeugt werden kann. Jede Aktivität, die im Rahmen der Bearbeitung eines ProblemReports vom Service Provider durchgeführt wird, wird in der ActivityList als eigener Eintrag vermerkt. Eine Aktivität ist wiederum eine Datenstruktur, die Auskunft darüber gibt, wer wann welche Aktionen durchgeführt hat, und falls sich der Zustand des ProblemReports dadurch ändert, wird auch der neue Zustand der Problemmeldung gespeichert.

**AdditionalTroubleInfoList:** Dieses Attribut kann vom Kunden genutzt werden, um zusätzliche Informationen in eine existierende Problemmeldung einzubringen, beispielsweise wenn sich nachträglich noch neue Erkenntnisse oder detailliertere Angaben bezüglich der wahrgenommenen Symptome ergeben. Auch hierbei handelt es sich um eine Liste, die von einem Kunden entsprechend erweitert werden kann.

**Affected Service:** Dieses Attribut beschreibt den vom Kunden genutzten Dienst, der von der Störung betroffen ist.

**LastUpdateTime:** Datum und Uhrzeit, zu dem die letzte Änderung (durch Kunde oder Service Provider) am ProblemReport vorgenommen wurde. Eine Änderung kann entweder eine Änderung des Zustands eines ProblemReports sein oder eine neue Activity, die im Aktionslog angehängt wurde.

**ProblemDescription:** Dabei handelt es sich um eine textuelle Beschreibung der beobachteten Symptome und Probleme bei der Dienstnutzung durch den Kunden. Diese Informationen dienen auf Seiten des Service Providers u.a. dazu, um eine erste Kategorisierung des Problems und eine erste Fehlerdiagnose vorzunehmen. Evtl. kann der Service Provider auch bereits auf zusätzliche Informationen im Attribut AdditionalTroubleInfoList zugreifen.

**ProblemFound:** Nach der Identifikation und Beseitigung einer Problemursache durch den Service Provider und einer anschließenden Verifikation durch den Kunden erfolgt hier eine Dokumentation der Problemursache, in einer für den Kunden verständlichen textuellen Beschreibung.

**ProblemReportID:** Dabei handelt es sich um einen eindeutigen Kennzeichner für einen ProblemReport. Dieser eindeutige Kennzeichner wird mit der Eingabe eines neuen ProblemReports durch den Service Provider vergeben und kann nachträglich nicht verändert werden.

**ReceivedTime:** Datum und Uhrzeit, zu der der ProblemReport beim Service Provider eingegangen ist. Dieses Attribut ist für den weiteren zeitlichen Ablauf der Bearbeitung eines ProblemReports wichtig, da sich beispielsweise Reaktionszeiten, Eskalationsmechanismen und andere zeitkritische Randbedingungen am Zeitpunkt des Eingangs eines ProblemReports bemessen.

**RelatedTroubleReportList:** Mit Hilfe dieses Attributs kann auf andere ProblemReports verwiesen werden, die in einem inneren logischen Zusammenhang zu diesem ProblemReport stehen. Es ist dabei aber zu beachten, dass für einen Kunden nur Verweise auf andere, vom gleichen Kunden eingegebene ProblemReports erfolgen können.

**ProblemReportStatus:** Dieses Attribut gibt Auskunft über den aktuellen Zustand eines ProblemReports. Ein Problem Report befindet sich zu jedem Zeitpunkt in einem diskreten Zustand, der unterschiedliche Stadien im Lebenszyklus eines ProblemReports widerspiegelt. Die Bestimmung der möglichen Zustände eines Problem Reports ist eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements, die hier nicht weiter verfolgt werden muss.

**ProblemReportSynopsis:** Hierbei handelt es sich um eine Kurzzusammenfassung des o.g. Attributs **ProblemDescription**, mit dem eine kurze textuelle Beschreibung des Problems zur Verfügung gestellt wird. Dieses Attribut kann beispielsweise dazu verwendet werden, um bei Übersichten über ProblemReports das in diesem ProblemReport gemeldete Problem knapp zu umschreiben.

**ServiceProviderContactPerson:** Dieses Attribut beschreibt eine Person auf Seiten des Service Providers, die für die Bearbeitung dieses ProblemReports verantwortlich ist. Diese Person dient als primärer Ansprechpartner des Kunden über die gesamte Lebensdauer des ProblemReports. Dieses Attribut korrespondiert mit dem Attribut CustomerContactPerson der Klasse **TroubleReport**.

**ServiceProviderPriority:** Dieses Attribut beschreibt, wie dringlich aus Sicht des Service Providers die Bearbeitung des ProblemReports ist. Dieses Attribut kann mit einem anderen Wert belegt werden als das Attribut **PerceivedTroubleSeverity**, mit dem der Kunde die subjektiven Auswirkungen einer Störung mitteilt.

Die Klasse **ProviderTroubleReport** ist eine Verfeinerung der Klasse **ProblemReport** und modelliert Wartungsmeldungen. Wartungsmeldungen dienen der Ankündigung und Dokumentation von Wartungszeiten, die vom Service Provider genutzt werden, um den Betrieb des Dienstes sicherzustellen. Beeinträchtigungen der Dienstgüte für einen Kunden innerhalb der Wartungszeiten gelten nicht als Störung im Sinne der Dienstnutzung. Neben den von der Superklasse **ProblemReport** vererbten Attributen bietet die Klasse **ProviderTroubleReport** mit den beiden Attributen **BeginTime** und **EndTime** die Möglichkeit, Datum und Uhrzeit des Beginns (bzw. der Beendigung) einer Wartungszeit zu spezifizieren. Diese beiden Attribute müssen dabei mit den vertraglich festgelegten Wartungszeiten für einen kundenspezifischen Dienst belegt werden. Es liegt dabei im Ermessen des Service Providers, diese Wartungszeit mehr oder weniger stark auszunutzen; im Extremfall kann der Service Provider auf die Durchführung von Wartungsarbeiten ganz verzichten.

Die Klasse **TroubleReport** ist ebenfalls eine Verfeinerung der Klasse **ProblemReport** und modelliert Fehlermeldungen, d.h. Probleme und Störungen, die aus Sicht eines Kunden im Zusammenhang mit der Nutzung eines Dienstes auftreten. Fehlermeldungen können (je nachdem, wer ein Problem zuerst entdeckt) sowohl durch den Kunden, aber auch durch den Service Provider erzeugt werden. Neben den von der Superklasse **ProblemReport** vererbten Attributen wurden für die Klasse **TroubleReport** in [LaNe 99a] die folgenden Attribute hergeleitet:

**CommittmentTime:** Datum und Uhrzeit, zu dem der Kunde die Beseitigung einer Störung durch den Service Provider positiv bestätigt. Dieses Attribut hat eine ähnliche Wichtig-

keit wie das Attribut **ReceivedTime**, da es ebenfalls bei der Bestimmung von zeitkritischen Randbedingungen (z.B. maximale Störungsdauer) erforderlich ist.

**CommittmentTimeRequest:** Mit diesem Attribut wird durch den Service Provider festgelegt, bis wann die Beseitigung einer Störung durch den Service Provider vom Kunden (positiv oder negativ) bestätigt werden muss. Der Wert dieses Attributs ergibt sich aus dem Zeitpunkt der Problembeseitigung durch den Service Provider zuzüglich einer vertraglich festgelegten Reaktionszeit des Kunden.

**CustomerContactPerson:** Mit Hilfe dieser Datenstruktur werden kundenrelevante Details, insbesondere die Details der Person gespeichert, die einen TroubleReport beim Service Provider erzeugen. Damit wird eine Person beim Kunden festgelegt, die für die weitere Kommunikation bezüglich der gemeldeten Störung als primärer Ansprechpartner des Service Providers gilt. Dieses Attribut korrespondiert mit dem Attribut **ServiceProviderContactPerson** der Klasse **ProblemReport**.

**PerceivedTroubleSeverity:** Mit Hilfe dieses Attributs kann der Kunde die Auswirkungen der Störung auf die Dienstnutzung beschreiben. Dieses Attribut muss nicht übereinstimmen mit dem Attribut **ServiceProviderPriority**, das die Schwere der Störung aus Sicht des Service Providers charakterisiert.

**TroubleDetectionTime:** Mit diesem Attribut kann der Kunde angeben, wann (Datum und Uhrzeit) aus seiner Sicht die Störung eingetreten ist. Dies kann für den Service Provider eine nützliche Information für den Diagnoseprozess darstellen.

Der Zugriff und die Manipulation von **ProblemReports** erfolgt dabei über die Klasse **SPProblemInterface**, die eine Schnittstelle bereitstellt, mit der der Kunde auf die entsprechenden Informationen zugreifen kann. Dabei stehen dem Kunden die in Abbildung 4.32 eingezeichneten Methoden zur Verfügung, um auf alle für ihn relevanten **ProblemReports** (ProviderTroubleReports und TroubleReports) über den ganzen Lebenszyklus dieser Dokumente zugreifen zu können. Somit werden die in Abschnitt 4.3.4 hergeleiteten Interaktionen des Problem Managements adäquat in diesem Package berücksichtigt.

#### 4.4.7 Package CSMQuality

Abbildung 4.33 gibt einen Überblick über das UML Package **CSMQuality**, in dem die Managementinformationen und Managementoperationen beschrieben werden, die im Rahmen der Interaktionen des Quality Managements (vgl. Abschnitt 4.3.5) zwischen Kunde und Service Provider erforderlich sind.

Zentrales Element ist dabei die von **Document** abgeleitete Klasse **QualityReport**. Dabei handelt es sich um eine gemeinsame Oberklasse für alle Qualitätsreports, die zwischen Kunde und Service Provider ausgetauscht werden. Ein **QualityReport** gibt allgemeine Auskünfte über den Kunden, den betroffenen Dienst sowie das Betrachtungsintervall, das vom QualityReport abgedeckt wird (z.B. Tag, Woche, Monat oder Jahr). Darüber hinaus enthält ein QualityReport

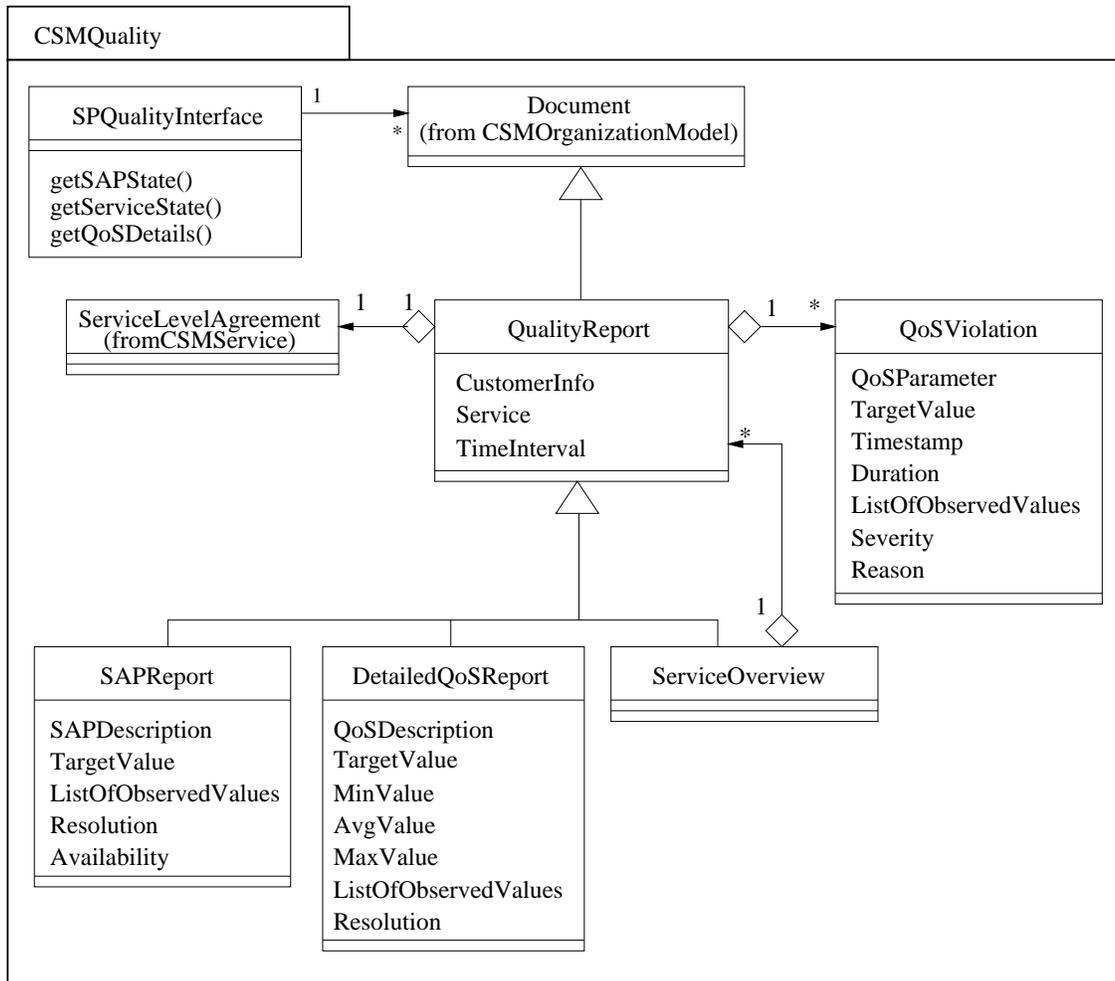


Abbildung 4.33: Package CSMQuality

das zum Dienst korrespondierende Service Level Agreement (vgl. Abschnitt 4.4.2), in dem u.a. sämtliche QoS-Parameter sowie deren maximale bzw. minimale Soll- und Istwerte spezifiziert sind. Darüber hinaus enthält der QualityReport alle Dienstgütereletzungen, die im betrachteten Beobachtungsintervall aufgetreten sind. Dienstgütereletzungen werden dabei durch die Klasse **QoSViolation** modelliert, wobei die in Abbildung 4.33 angegebenen Attribute eine solche Dienstgütereletzung genauer charakterisieren: Neben einer Beschreibung des QoS-Parameters werden der Sollwert (TargetValue), der Beginn und die Dauer der QoS-Verletzung sowie die Istwerte für das resultierende Intervall bereitgestellt. Ergänzend werden die Auswirkungen dieser QoS-Verletzung auf die Dienstnutzung durch den Kunden dokumentiert und (falls möglich) ein Grund für die Ursache der Dienstgütereletzung angegeben.

Basierend auf dieser Oberklasse **QualityReport** werden in Abbildung 4.33 die drei Klassen **ServiceOverview**, **DetailedQoSReport** und **SAPReport** verfeinert. **SAPReport** gibt Auskunft über den Zustand des Dienstzugangspunktes, während **DetailedQoSReport** detaillierte Auskünfte über einen der im Service Level Agreement festgelegten QoS-Parameter gibt. Die Klasse **ServiceOverview**

**viceOverview** gibt einen Überblick über alle QoS-Parameter eines Dienstes sowie den Zustand des SAPs. Dieser Sachverhalt wird durch eine Enthaltenseinsbeziehung zwischen der Klasse **ServiceOverview** und **QualityReport** modelliert.

Der Zugriff auf **QualityReports** erfolgt dabei über die Klasse **SPQualityInterface**, die eine Schnittstelle bereitstellt, mit der der Kunde auf die entsprechenden Informationen zugreifen kann. Dabei stehen dem Kunden die in Abbildung 4.33 eingezeichneten Methoden zur Verfügung, um auf alle für ihn relevanten **QualityReports** zugreifen zu können. Somit werden die in Abschnitt 4.3.5 hergeleiteten Interaktionen des Quality Managements adäquat in diesem Package berücksichtigt.

#### 4.4.8 Package CSMAccounting

Abbildung 4.34 gibt einen Überblick über das UML Package **CSMAccounting**, in dem die Managementinformationen und Managementoperationen beschrieben werden, die im Rahmen der Interaktionen des Accounting Managements (vgl. Abschnitt 4.3.7) zwischen Kunde und Service Provider erforderlich sind.

Wesentlicher Bestandteil dieses Packages sind dabei Klassen, mit denen Tarife und Abrechnungsreports modelliert werden können. Ein Tarif beschreibt allgemein, wie die Dienstnutzung durch den Service Provider für den Kunden abgerechnet wird. Aus Sicht des Service Providers basiert ein Tarif auf einer dienstspezifischen Kostenfunktion, aus der verursacherbezogen die kundenspezifischen Gebühren ermittelt werden. In der Praxis haben sich für die (pauschale oder nutzungsbezogene) Abrechnung eines Dienstes unterschiedliche Tarifmodelle etabliert, z.B. *Flat-Rates*, *Quotas*, *Priority-based Pricing Schemes*, *Smart-Market Models* und *Expected Capacity Allocation Schemes* (vgl. [Song 99, HaCa 99]). Die Berechnung und Festsetzung solcher Tarife ist eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements, die nicht weiter betrachtet werden muss.

Um die genannten Tarife zu modellieren und für die Kunden im Rahmen der erforderlichen Interaktionen zugänglich zu machen, wird in Abbildung 4.34 die Klasse **Tariff** als Spezialisierung der Klasse **Document** eingeführt. Mit Hilfe des Attributs **Service** wird festgelegt, für welchen Dienst der betrachtete Tarif gelten soll; das Attribut **Type** bezeichnet eines der oben genannten Tarifmodelle für diesen Tarif. Nachdem Tarife typischerweise nur eine beschränkte zeitliche Gültigkeit haben, kann diese in den Attributen **ValidFrom** und **ValidUntil** festgelegt werden.

Je nach Tarifmodell sind mit einem konkreten Tarif verschiedene Tarifelemente verknüpft. Dies wird mit der Enthaltenseinsbeziehung zwischen der Klasse **Tariff** und der Klasse **TariffElement** modelliert. Die Klasse **TariffElement** stellt in Abbildung 4.34 eine Reihe von Attributen bereit, die allgemein für die Beschreibung von Tarifelementen erforderlich sind. Dieses Attribut müssen aber für konkrete Dienste und Tarife noch verfeinert werden; Kapitel 5 gibt hierbei Hilfestellungen. Typischerweise enthält jedes Tarifelement eine kurze Beschreibung (Attribut **Description**) sowie den (oder die) bei der Dienstnutzung maßgeblichen abrechnungsrelevanten

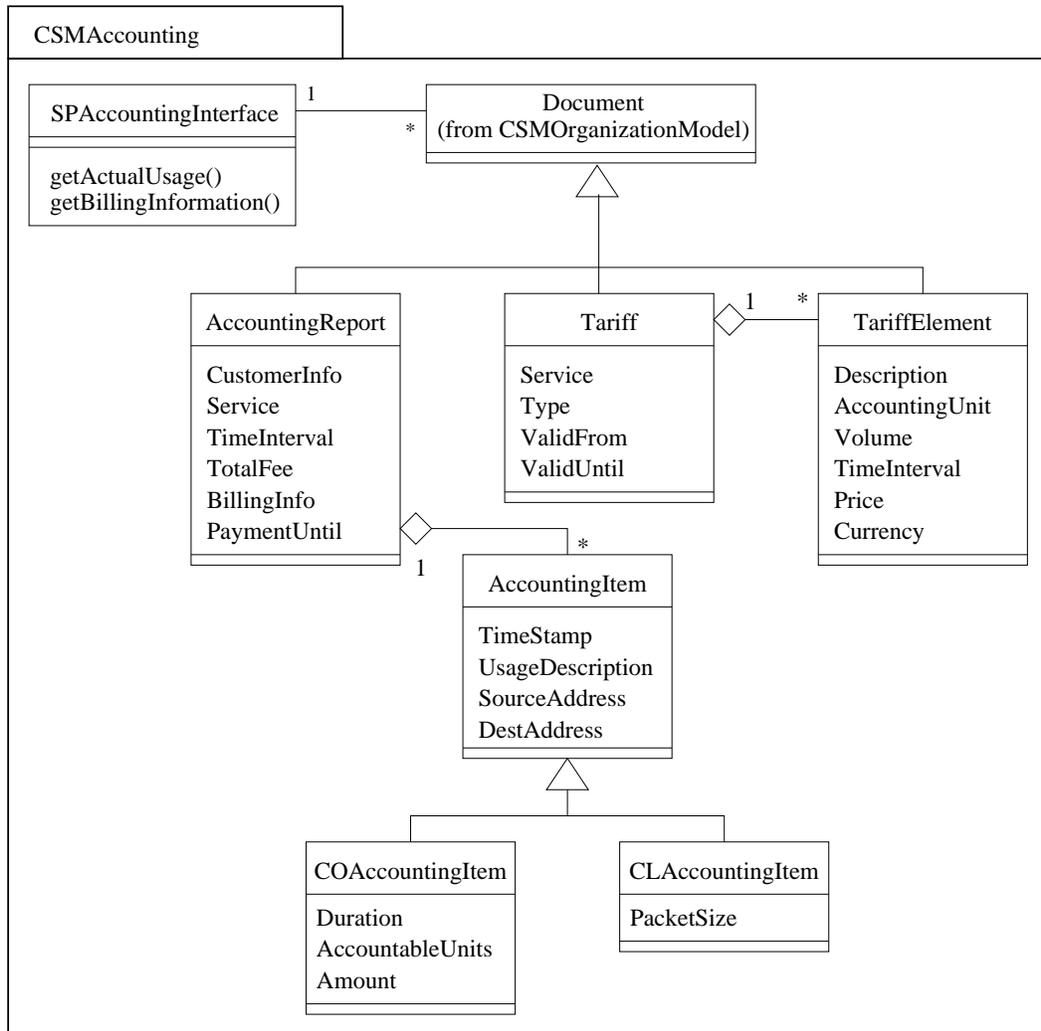


Abbildung 4.34: Package CSMAccounting

Parameter (Attribut **AccountingUnit**). Darüber hinaus wird spezifiziert, bis zu welchem Nutzungsumfang (z.B. Anzahl der Dienstaufrufe, Volumen der Dienstnutzung) dieses Tarifelement gilt, in welchen Zeitintervallen die Abrechnung (Attribut **TimeInterval**) der Dienstnutzung erfolgt (z.B. täglich, wöchentlich, monatlich usw.) sowie der Preis und die Währungseinheit.

Zentrales Dokument der elektronischen Rechnungsstellung ist die Klasse **AccountingReport**. Diese Klasse stellt “top-level” Informationen bereit, die im Rahmen eines allgemeinen Abrechnungsreports erforderlich sind, z.B. relevante Kundeninformationen, betroffener Dienst, betrachteter Abrechnungszeitraum, Gesamtbetrag der Forderungen des Service Providers, zusätzliche Zahlungsinformationen (Zahlungsart, Kontoverbindung usw.) sowie eine Zahlungsfrist. Weiterhin kann ein solcher Abrechnungsreport detaillierte Informationen über die Dienstnutzung im betrachteten Abrechnungsintervall beinhalten, die aus einer Reihe von **AccountingItems** bestehen. Jeder Eintrag gibt detailliert Auskunft darüber, wann eine Dienstnutzung durch den Kunden

für den spezifizierten Dienst erfolgt ist. Diese Informationen werden durch die einzelnen Attribute der Klasse **AccountingItem** modelliert. Nachdem bei der Abrechnung gängigerweise zwischen *verbindungsorientierten* und *verbindungslosen* Diensten unterschieden wird [Song 99], wird **AccountingItem** in die Klassen **COAccountingItem** und **CLAccountingItem** verfeinert. Die Abrechnung von verbindungsorientierten (Connection oriented, CO) Diensten (z.B. ATM) gestaltet sich vergleichsweise einfach, da sich hier in der Regel problemlos für jede Dienstnutzung (z.B. Aufbau, Nutzung und Abbau eines Switched Virtual Circuits (SVC)) ein korrespondierender Abrechnungsdatensatz erstellen lässt, aus dem sich die für den Kunden relevanten Informationen (z.B. Dauer, Abrechnungseinheit, resultierende Gebühr) bestimmen lassen. Bei verbindungslosen (Connectionless, CL) Diensten gestaltet sich die Gewinnung von solchen detaillierten Abrechnungsinformationen in der Praxis sehr schwierig, da es keinen expliziten Verbindungsaufbau und -abbau gibt. Somit beschränken sich die Attribute oftmals auf Eigenschaften der dem Dienst zugrunde liegenden Protokolle (z.B. die Größe der Pakete), um daraus Aussagen über das Volumen der Dienstnutzung zu treffen.

Der Zugriff auf **AccountingReports** erfolgt dabei über die Klasse **SPAccountingInterface**, die eine Schnittstelle bereitstellt, mit der der Kunde auf die entsprechenden Informationen zugreifen kann. Dabei stehen dem Kunden die in Abbildung 4.34 eingezeichneten Methoden zur Verfügung, um auf alle für ihn relevanten **AccountingReports** zugreifen zu können. Somit werden die in Abschnitt 4.3.6 hergeleiteten Interaktionen des Accounting Managements adäquat in diesem Package berücksichtigt.

#### 4.4.9 Package CSMChange

Abbildung 4.35 gibt einen Überblick über das UML Package **CSMChange**, in dem die Managementinformationen und Managementoperationen beschrieben werden, die im Rahmen des Change Managements (vgl. Abschnitt 4.3.7) zwischen Kunde und Service Provider erforderlich sind. Wie bereits schon bei der Bestimmung der Interaktionen für das Change Management festgestellt wurde, können insbesondere die aus der Praxis geborenen Ansätze des Change Managements konstruktive Beiträge für die Bestimmung von managementrelevanten Informationen bieten. Der in Abbildung 4.35 dargestellte generische **ChangeReport** basiert grundsätzlich auf dem Change Management Prozess des Abilene NOCs (vgl. Abschnitt 3.3.2); die dabei vorgesehenen Attribute mussten allerdings teilweise generalisiert und um eine Reihe von zusätzlichen Attributen erweitert werden, um eine Anwendbarkeit für beliebige Dienste zu gewährleisten. Die einzelnen Attribute werden nun kurz beschrieben:

**AffectedService:** Mit Hilfe dieses Attributs kann der Kunde festlegen, welcher seiner Dienste vom Änderungswunsch betroffen ist bzw. für welchen Dienst ein Änderungswunsch beim Service Provider eingereicht werden soll.

**CustomerPriority:** Damit kann der Kunde die Dringlichkeit und Wichtigkeit des Änderungswunsches aus seiner Sicht festlegen. Es handelt sich dabei aber lediglich um die subjektive

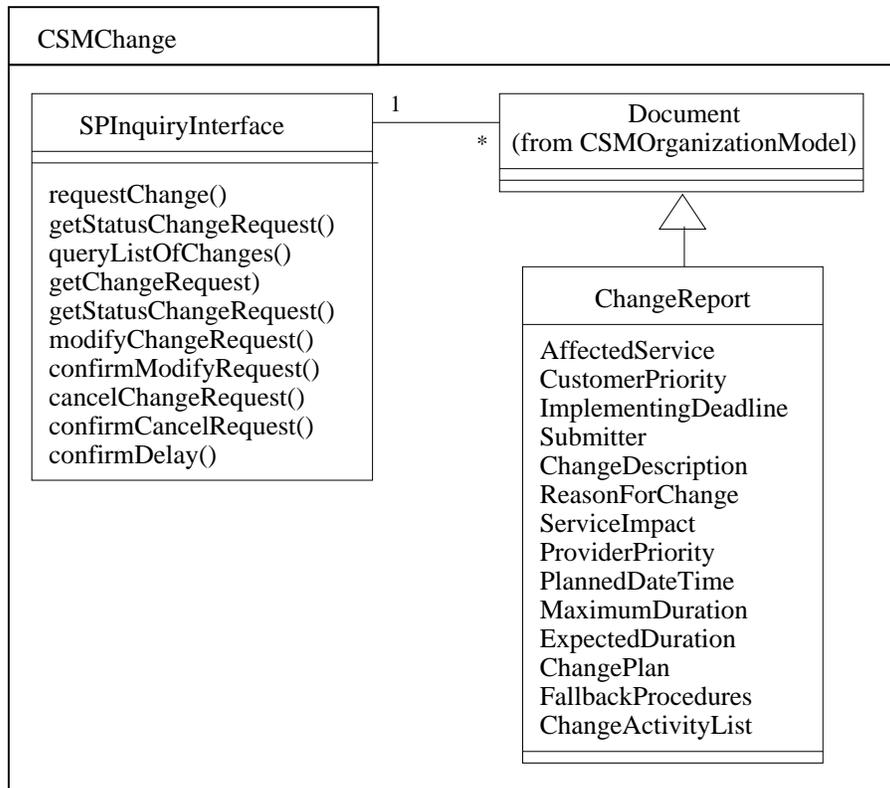


Abbildung 4.35: Package CSMChange

Wahrnehmung und Einschätzung des Kunden, die für den Service Provider lediglich informativen Charakter hat; die Einschätzung der Dringlichkeit einer Änderungsmaßnahme kann aus Sicht des Service Providers durchaus anders sein (siehe das Attribut **ProviderPriority**).

**ImplementingDeadline:** Dieses Attribut gibt Auskunft darüber, bis wann spätestens der Änderungswunsch durchgeführt werden muss, damit er aus Sicht des Kunden noch Sinn macht. Falls der Service Provider sich nicht in der Lage sieht, diesen Termin einzuhalten, kann er den ChangeReport insgesamt ablehnen.

**Submitter:** Dieses Attribut stellt detaillierte Informationen über die Person auf Seiten des Kunden bereit, die den Änderungswunsch dem Service Provider mitteilt. Diese zusätzliche Information ist erforderlich, damit der Service Provider evtl. direkten Kontakt aufnehmen kann, um offene Fragen, Punkte oder Probleme im Zusammenhang mit dem Änderungswunsch (aber auch im Zusammenhang mit der Durchführung der Änderung) zu klären.

**ChangeDescription:** Hiermit kann der Kunde detailliert den Änderungswunsch beschreiben, indem er möglichst ausführlich auf die technischen und/oder funktionalen Details der Änderungsmaßnahme eingeht.

**ReasonForChange:** Hier kann der Kunde den Grund für die gewünschte Änderungsmaßnahme angeben. Dieses Attribut ist zusätzlich zum Attribut **ChangeDescription** vorgesehen, da

es Anhaltspunkte bei der Evaluierung der Dringlichkeit der Änderungsmaßnahme für den Service Provider geben kann.

**ServiceImpact:** Mit Hilfe dieses Attributs können Kunde und Service Provider die Auswirkungen einer Änderungsmaßnahme auf den laufenden Betrieb des Dienstes dokumentieren.

**ProviderPriority:** Mit diesem Attribut legt der Service Provider die Dringlichkeit des Änderungswunsches fest. In die Bestimmung der Dringlichkeit eines Änderungswunsches gehen eine Vielzahl von Faktoren ein, die an dieser Stelle nicht erläutert werden müssen, da es sich insgesamt um eine interne Aufgabe des Service Providers handelt. Das Resultat ist für den Kunden allerdings sehr wichtig, weswegen dieses Attribut explizit in den ChangeReport aufgenommen wurde.

**PlannedDateTime:** Dieses Attribut gibt Auskunft über Datum und Uhrzeit, zu dem die geplante Änderungsmaßnahme stattfinden soll. Dieser Zeitpunkt wird in der Regel durch den Service Provider (in Einklang mit den in den Service Level Agreements festgelegten Wartungsterminen) gesetzt.

**MaximumDuration:** Mit Hilfe dieses Attributs wird festgelegt, wie lange die Änderungsmaßnahme maximal dauern darf. Auch dieses Attribut wird auf Basis der kundenspezifischen Service Level Agreements durch den Service Provider berechnet.

**ExpectedDuration:** Damit kann der Service Provider (unverbindlich und informativ) Auskunft darüber geben, wie lange der tatsächliche Ausfall aufgrund der durchzuführenden Änderungsmaßnahme voraussichtlich dauern wird. Die Angabe dieser erwarteten Ausfalldauer hat aber keine weitergehende Verbindlichkeit für den Service Provider und kann bei der Durchführung der Änderungsmaßnahme überschritten werden (bis zum Zeitpunkt, der im Attribut **MaximumDuration** festgelegt ist).

**ChangePlan:** Hiermit gibt der Service Provider Auskunft darüber, wie er technisch die Änderungsmaßnahme durchführen will; diese Information ist für den Kunden notwendig, da Änderungsmaßnahmen oftmals koordiniert zwischen Kunde und Service Provider stattfinden; die Festlegung und Kenntnis der einzelnen Schritte bei der Durchführung der Änderungsmaßnahme ist somit in beiderseitigem Interesse.

**FallbackProcedures:** Mit dieser Information gibt der Service Provider Auskunft darüber, wie er den Zustand *vor* Durchführung der Änderungsmaßnahme wieder herzustellen kann, falls die Durchführung der Änderungsmaßnahme insgesamt scheitern sollte (z.B. aufgrund von technischen oder zeitlichen Problemen).

**ChangeActivityList:** Hiermit kann ein ChangeLog erzeugt werden, in dem sämtliche Änderungen an einem ChangeReport (z.B. durch Modifikationen am Änderungswunsch o.ä.) dokumentiert werden, um eine Historie über einen ChangeReport bereitzustellen.

Der Zugriff und die Manipulation von **ChangeReports** erfolgt dabei über die Klasse **SPChangeInterface**, die eine Schnittstelle bereitstellt, mit der der Kunde auf die entsprechenden Informationen zugreifen kann. Dabei stehen dem Kunden die in Abbildung 4.35 eingezeichneten

Methoden zur Verfügung, um auf alle für ihn relevanten **ChangeReports** über den ganzen Lebenszyklus dieser Dokumente zugreifen zu können. Somit werden die in Abschnitt 4.3.7 hergeleiteten Interaktionen des Change Managements adäquat in diesem Package berücksichtigt; insgesamt sind somit für alle sieben Interaktionsklassen korrespondierende generische UML Packages entwickelt worden.

## 4.5 Zusammenfassung: Der Weg zum interorganisationalen Dienstmanagement

---

In diesem Kapitel wurde systematisch für die wissenschaftliche Fragestellung des interorganisationalen Dienstmanagements ein konkreter Lösungsansatz entwickelt, wobei die in Abschnitt 3.5 als brauchbar bewerteten Konzepte und Standards wiederverwendet und um zusätzliche Konzepte ergänzt wurden, um die in Abschnitt 2.3 hergeleiteten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement zu erfüllen. Dazu wurde anhand einer strukturierten “top-down” Vorgehensweise der Lösungsansatz mit dem Namen “Customer Service Management” entwickelt und in drei Schritten sukzessive konkretisiert:

**Schritt 1:** In Abschnitt 4.2 wurde ein **Organisationsmodell** entwickelt, mit dem beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements analysiert und die dabei beteiligten Organisationen und Dienste bestimmt werden können. Wesentlich bei der Entwicklung des Organisationsmodell war dabei die konzeptionelle Trennung von Organisationen, Diensten und Rollen, um für komplexe Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements (z.B. Organisationshierarchien, Organisationsketten und Kombinationen dieser Konstrukte) den beteiligten Organisationen Konzepte an die Hand zu geben, um die in diesen Szenarien vorhandenen Querbezüge, Verflechtungen und Zusammenhänge adäquat identifizieren, analysieren, strukturieren und modellieren zu können. Darüber hinaus wurden anhand des allgemein anerkannten Konzepts des Dienstlebenszyklus insgesamt sieben managementrelevante Interaktionsklassen (*Inquiry Management*, *Order Management*, *Configuration Management*, *Problem Management*, *Quality Management*, *Accounting Management* und *Change Management*) hergeleitet, um die erforderlichen Managementinteraktionen zwischen Organisationen systematisch zu bestimmen und zu klassifizieren.

**Schritt 2:** In Abschnitt 4.3 wurden für alle sieben Interaktionsklassen **Interaktionsmodelle** hergeleitet, die Auskunft über die konkreten managementrelevanten Interaktionen zwischen Organisationen geben. Die Vorgehensweise zur systematischen Bestimmung der Interaktionen für jede einzelne Interaktionsklasse basierte hier ebenfalls wieder auf dem allgemein anerkannten Konzept des Dienstlebenszyklus; das Konzept wurde diesmal auf abstrakte elektronische Dokumente angewandt, die zwischen den Organisationen ausgetauscht werden müssen und charakteristisch für die betrachtete Interaktionsklasse sind. Mit Hilfe von

einzelnen UML Sequenzdiagrammen wurden somit die erforderlichen Interaktionen bezüglich dieser abstrakten Dokumente für die sieben genannten Interaktionsklassen erstellt und der grundsätzliche zeitliche Ablauf der Interaktionen bezüglich dieser Dokumente festgelegt.

**Schritt 3:** In Abschnitt 4.4 wurde ein generisches **Informationsmodell** entwickelt, mit dem Anforderungen an eine abstrakte Dienstmanagementschnittstelle zwischen Organisationen formuliert werden können. Das Informationsmodell stellt dabei einen architekturneutralen und dienstunabhängigen Beschreibungsrahmen dar, den Organisationen gemäß der eigenen Anforderungen verfeinern können, um damit Anforderungen an eine konkrete Dienstmanagementschnittstelle zwischen Organisationen festzulegen. Dazu wurden die in Abschnitt 4.4 hergeleiteten Interaktionen sowie die elektronischen Dokumente mit Hilfe von UML Klassendiagrammen in einen formalen Rahmen gegossen. Die formale Beschreibung spezifiziert dabei die erforderlichen Managementinformationen und Managementoperationen, ohne weitergehende Vorgaben bezüglich der prozessorientierten oder systemtechnischen Umsetzung und Implementierung zu machen. Die Umsetzung und Implementierung ist eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements, die für die Belange dieser Arbeit explizit ausgeklammert wurde.

Abschließend wird nun eine Bewertung des in diesem Kapitel entwickelten Lösungsansatzes “Customer Service Management” vorgenommen, indem die drei erstellten Modelle mit den in Abschnitt 2.3 erarbeiteten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement verglichen werden:

**Anforderungen an die Modellbildung (Abschnitt 2.3.1):** Das entwickelte Organisationsmodell kann für verschiedenste Dienste und Organisationen verwendet werden, da durch die Abstraktion von konkreten Details unterschiedliche Dienste (OM1) und Organisationsformen (OM2) unterstützt werden, ohne Einschränkungen bezüglich der Anwendbarkeit vorzugeben. Die Einführung von Rollen und deren Zuweisung zu Organisationen ermöglicht die beliebige Aggregation von Rollen innerhalb einer Organisation (OM3), um unterschiedliche Dienste, die durch eine Organisation erbracht oder genutzt werden, klar voneinander zu trennen. Die im Organisationsmodell gewählte Abstraktionsebene (OM4) stellt sicher, dass lediglich die Rollen *Kunde* und *Service Provider* betrachtet werden müssen, da nur diese Rollen im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements nach außen sichtbar werden. Insgesamt stellt die vorgenommene konzeptionelle Trennung von Organisationen, Rollen und Diensten (OM5) die Anwendbarkeit des Organisationsmodells auf beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements sicher. Gerade durch die abstrakte Beschreibung bleibt das Organisationsmodell offen, flexibel und erweiterbar (OM6), um von Organisationen an die Anforderungen und Probleme von konkreten Szenarien angepasst werden zu können. Nachdem die existierenden Ansätze keine ausreichenden Konzepte für der Erstellung des Organisationsmodells bieten, wird das allgemein anerkannte *Client/Server Konzept* verwendet; eine Wiederverwendung der Konzepte von bestehenden Arbeiten (OM7) ist in größerem Umfang für das Organisationsmodell also nicht gegeben,

wohl aber eine Koexistenz des Organisationsmodells mit bestehenden Ansätzen (OM8): Wie gezeigt wurde, lassen sich mit dem *Client/Server Konzept* die mit anderen Ansätzen modellierbaren Szenarien ebenfalls modellieren. Die methodische Bestimmung der Interaktionsklassen (OM9) erfolgt über das allgemein anerkannte Konzept des Lebenszyklus, das auf den Dienst als Bindeglied zwischen den Organisationen angewendet wird.

**Anforderungen an die Inhalte der Interaktionen (Abschnitt 2.3.2):** Die systematische Herleitung der Interaktionsklassen führt zu funktional gruppierten Interaktionen; die dabei erreichte Modularität der Interaktionsklassen (IAM1) stellt sicher, dass die einzelnen Interaktionsklassen für sich alleine stehen können aber auch aufeinander aufbauen können. Die dabei innerhalb jeder Interaktionsklasse festgelegten Interaktionen werden allgemein anhand des Konzepts des Lebenszyklus ermittelt (IAM3), womit darüber hinaus die Offenheit, Erweiterbarkeit und Flexibilität (IAM2) bei der Auswahl einzelner Interaktionen gegeben ist. Ein Großteil der hergeleiteten Interaktionen ist bidirektional (IAM4) und kann sowohl vom Kunden als auch vom Service Provider initiiert werden. Die Anforderungen der Echtzeitunterstützung (IAM5), der kundenspezifischen Aufbereitung der Informationen (IAM6) und der Verbindlichkeit der Interaktionen (IAM7) werden nicht direkt durch die Interaktionsmodelle von Abschnitt 4.3 erfüllt; diese für das interorganisationale Dienstmanagement wichtigen Anforderungen werden letztendlich durch Kunde und Service Provider bei der Umsetzung und Implementierung einer interorganisationalen Dienstmanagementschnittstelle erfüllt.

Die systematische Herleitung von Interaktionsklassen für den Lösungsansatz Customer Service Management anhand des allgemeinen Dienstlebenszyklus sowie die sich daran anschließende Bestimmung der konkreten Interaktionen innerhalb der einzelnen Interaktionsklassen hat dazu geführt, dass die in Abschnitt 2.3.2 entlang der Funktionsbereiche des OSI-Managements strukturierten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement auf verschiedene Interaktionsklassen verteilt wurden. Dabei konnten lediglich die Anforderungen des OSI-Fehlermanagements (IAM9) und des OSI-Performancemanagements (IAM10) direkt auf die CSM-Interaktionsklassen **Problem Management** und **Quality Management** übertragen werden. Die Anforderungen des OSI-Konfigurationsmanagement (IAM8) wurden auf die CSM-Interaktionsklassen **Order Management**, **Configuration Management** und **Change Management** aufgeteilt; die Anforderungen des OSI-Abrechnungsmanagements (IAM11) schließlich wurden auf die CSM-Interaktionsklassen **Inquiry Management** und **Accounting Management** abgebildet. Die nicht im OSI-Klassifikationschema einzuordnenden Metadienste (IAM12) wurden ebenfalls auf die CSM-Interaktionsklasse **Inquiry Management** abgebildet.

**Anforderungen an die Informationsmodellierung (Abschnitt 2.3.3):** Mit UML (Unified Modeling Language) wurde eine geeignete Beschreibungssprache gewählt (IM1), die auf die Beschreibungssprachen von existierenden Managementarchitekturen (IM2) abgebildet werden kann und dabei auf einer Abstraktionsebene (IM3) angesiedelt ist, die keinerlei Vorgaben bezüglich der Implementierung macht. Mit dem Informationsmodell werden ge-

nerische Managementinformationen (IM4) und Managementoperationen (IM5) festgelegt, ohne eine Einschränkung bezüglich des Zugriffs (IM6) auf diese Informationen und Operationen zu machen. Durch den ganzheitlichen Ansatz des Informationsmodells wird darüber hinaus eine umfassende und integrierende Schnittstelle (IM7) für das interorganisationale Dienstmanagement erstellt; die Durchsetzung der Sicherheit dieser Schnittstelle (IM8) ist eine Aufgabe, die wiederum durch Kunde und Service Provider bei der Umsetzung und Implementierung einer interorganisationalen Dienstmanagementschnittstelle erfüllt werden muss.

Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass mit dem in diesem Kapitel entwickelten Lösungsansatz “Customer Service Management” ein Weg zum interorganisationalen Dienstmanagement vorgestellt wurde, der dem Anforderungskatalog von Abschnitt 2.3 weitestgehend entspricht: Das in Abschnitt 4.2 präsentierte Organisationsmodell erfüllt die Anforderungen an die Modellbildung des interorganisationalen Dienstmanagements und beantwortet damit die **Teilfragestellung 2** dieser Arbeit. Die in Abschnitt 4.3 erarbeiteten Interaktionsmodelle adressieren weitestgehend die Anforderungen an die Inhalte der Interaktionsklassen und beantworten somit die **Teilfragestellung 3**. Das in Abschnitt 4.4 hergeleitete generische Informationsmodell schließlich erfüllt die Anforderungen an die Informationsmodellierung und beantwortet somit die **Teilfragestellung 4** dieser Arbeit. Somit steht mit “Customer Service Management” ein systematischer und durchgängiger Lösungsansatz bereit, der allgemeine Konzepte anbietet, um Lösungen für beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements zu schaffen.



## Methodik für die Entwicklung einer CSM-Schnittstelle für konkrete Dienste

---

---

Mit dem in Kapitel 4 dargelegten Lösungsansatz “Customer Service Management” wurden eine Reihe von Konzepten entwickelt, die für die Analyse von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements erforderlich sind, um allgemein die managementrelevanten Interaktionen und Informationen zwischen Organisationen zu bestimmen sowie Anforderungen an eine abstrakte Dienstmanagementschnittstelle zwischen Organisationen zu formulieren. Bei der Entwicklung der Konzepte musste dabei auf die Berücksichtigung von Details und Charakteristika von konkreten Szenarien verzichtet werden, um die allgemeine Anwendbarkeit des Lösungsansatzes auf beliebige Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements sicherzustellen.

In der Praxis sind bereits eine Vielzahl von konkreten Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements ausgeprägt (beispielsweise die in Abschnitt 2.2 vorgestellten Szenarien), bei denen eine solche systematische Analyse und Bestimmung der Organisationen, Dienste, Rollen und managementrelevanten Interaktionen und Informationen noch nicht vorgenommen wurde, **aber dringend erforderlich ist**. Um nun eine Brücke zwischen den Konzepten und den realen Szenarien zu schlagen, ist die Entwicklung einer Methodik erforderlich, die Hilfestellungen bei der Anwendung der Konzepte auf reale Szenarien gibt. Die Notwendigkeit einer solchen Methodik wurde in Abschnitt 1.2 als **Teilfragestellung 5** dieser Arbeit formuliert und wird nun in diesem Kapitel bearbeitet.

Abschnitt 5.1 gibt einen Überblick über diese Methodik, die sich grundsätzlich an der in Abschnitt 4.1.2 entwickelten Vorgehensweise orientiert, um sukzessive für die Dienste eines konkreten Szenarios korrespondierende CSM-Schnittstellen zu entwickeln. Demnach besteht die Methodik aus drei Schritten, die in diesem Kapitel einzeln beschrieben werden: Abschnitt 5.2 zeigt, wie man komplexe Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements analysieren und gemäß dem entwickelten Organisationsmodell in einzelne Organisationen, Dienste und Rollen zerlegen kann. Abschnitt 5.3 zeigt, wie für einen Dienst sukzessive die relevanten Interaktionsklassen und Interaktionen bestimmt werden können. Abschnitt 5.4 schließlich gibt Auskunft darüber, wie für die Interaktionen eines Dienstes eine korrespondierende CSM-Schnittstelle erstellt werden kann. Die Zusammenfassung dieser Methodik erfolgt in Abschnitt 5.5; die *Anwendung der Methodik* auf ein ausgewähltes Beispiel erfolgt in Kapitel 6.

## 5.1 Überblick über die Methodik

Wie bereits angedeutet wurde, orientiert sich die Methodik für die Anwendung der entwickelten Konzepte an der systematischen Vorgehensweise, die für die Herleitung des Lösungsansatzes "Customer Service Management" in Abschnitt 4.1.2 entwickelt wurde. Dort wurden in drei Schritten Konzepte entworfen, um Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements zu strukturieren, die dabei zwischen Organisationen erforderlichen managementrelevanten Interaktionsklassen und Interaktionen zu bestimmen sowie Anforderungen an eine Dienstmanagement-schnittstelle zu formulieren, die zwischen Organisationen erforderlich ist. In Analogie zu dieser Vorgehensweise besteht die Methodik für die Anwendung dieser Konzepte aus drei Schritten, die in Abbildung 5.1 dargestellt sind:

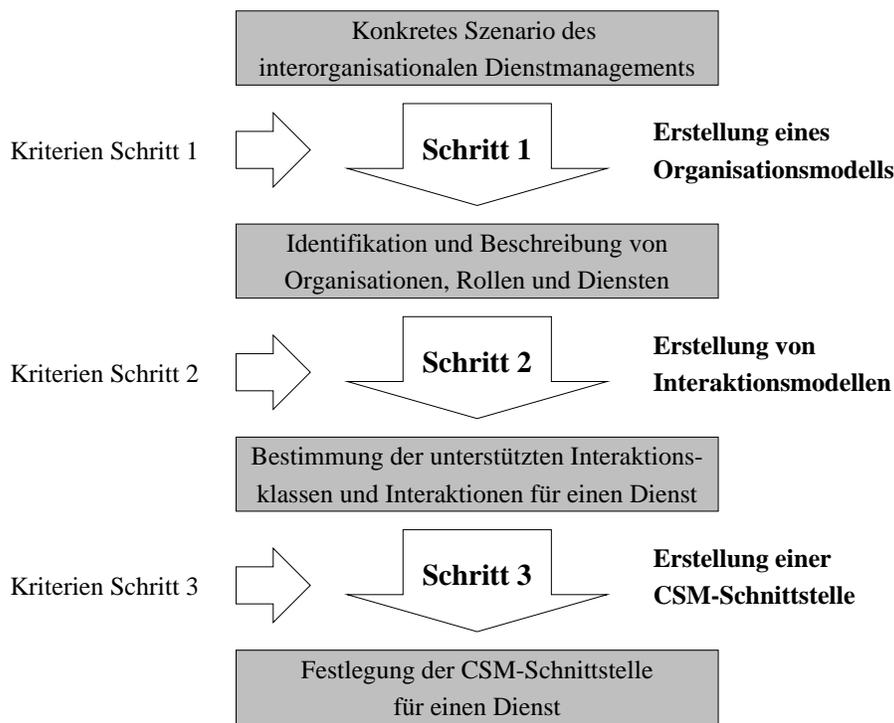


Abbildung 5.1: Methodik für die Anwendung der Konzepte

**Schritt 1:** Als Ausgangspunkt der Methodik dient dabei ein konkretes Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements, das aus komplexen Organisationshierarchien, Organisationsketten oder beliebigen Kombinationen dieser Konstrukte bestehen kann. In einem solchen Szenario sind verschiedenste Organisationen beteiligt, die unterschiedliche Rollen bezüglich verschiedener Dienste wahrnehmen, woraus sich in der Praxis eine unübersichtliche und komplizierte Situation ergibt, die von impliziten und expliziten Abhängigkeiten, Querbezügen und inneren Zusammenhängen zwischen den Organisationen geprägt ist. Im ersten Schritt der Methodik wird dieses unübersichtliche und organisationsübergreifende

Szenario analysiert, strukturiert und dokumentiert, um die beteiligten Organisationen, Rollen und Dienste (und damit explizit die Zuständigkeiten und Aufgaben) festzulegen und in ein konsistentes Organisationsmodell zu überführen. Nachdem diese Analyse detaillierte Kenntnisse über das zugrunde liegende Szenario erfordert, werden in Abschnitt 5.2 Kriterien entwickelt, die bei der Analyse und Strukturierung solcher Szenarien helfen.

**Schritt 2:** Basierend auf dem entwickelten Organisationsmodell können nun für jeden der dabei identifizierten Dienste managementrelevante Interaktionsklassen und Interaktionen bestimmt werden. Der zweite Schritt kann also auf alle im Organisationsmodell enthaltenen Dienste angewendet werden, wobei im Einzelfall natürlich jeweils verschiedene Organisationen über die Ausprägung der Interaktionsklassen und Interaktionen verhandeln müssen. Um diesen Organisationen bei der Bestimmung der erforderlichen Interaktionsmodelle für einen gegebenen Dienst zu unterstützen, werden in Abschnitt 5.3 Kriterien angegeben, die sowohl bei der Auswahl der relevanten Interaktionsklassen als auch der konkreten Interaktionen für einen gegebenen Dienst helfen.

**Schritt 3:** Nun werden die entwickelten Interaktionsmodelle für jeden der im zweiten Schritt betrachteten Dienste in ein formales Informationsmodell transformiert. Dabei werden anhand der Interaktionsmodelle Managementoperationen und Managementinformationen festgelegt, die durch eine zum Dienst korrespondierende Dienstmanagementschnittstelle (die sog. CSM-Schnittstelle) zwischen Organisationen für jeden betrachteten Dienst bereitgestellt werden müssen. Nachdem insbesondere die bereitgestellten Informationen stark von der Art des Dienstes abhängen, werden in Abschnitt 5.4 Kriterien entwickelt, mit denen Anforderungen an die Funktionalität und die ausgetauschten Informationen zwischen den Organisationen bestimmt werden können. Die (prozessorientierte und systemtechnische) Umsetzung und Implementierung dieser Anforderungen an die CSM-Schnittstelle ist dann eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements und somit nicht mehr Gegenstand dieser Arbeit.

Die Erstellung eines umfassenden Organisationsmodells für ein Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements, das **alle** beteiligten Organisationen und Dienste enthält, ist primär im Interesse einer **globalen Sichtweise** erforderlich und wünschenswert. In der Praxis können oftmals nur Ausschnitte solcher komplexen Szenarien betrachtet werden, da das Wissen über mehrere Organisationen verteilt ist, und in der Regel keine globale Kenntnis über das gesamte Szenario vorhanden ist. Dies tut der Anwendung der Methodik allerdings keinen Abbruch, da die Erstellung von Interaktionsmodellen für jeden der in einem Organisationsmodell bestimmten Dienste einzeln vorgenommen werden muss und für jeden dieser Dienste die Bestimmung einer konkreten CSM-Schnittstelle erforderlich ist. In der Praxis sind dabei oftmals bilaterale Verhandlungen zwischen den zwei beteiligten Organisationen erforderlich, um die Interessen von Kunde und Service Provider gleichermaßen zu berücksichtigen.

## 5.2 Schritt 1: Erstellung eines Organisationsmodells für ein konkretes Szenario

Wie Abbildung 5.2 verdeutlicht, ist der Ausgangspunkt des ersten Schritts der Methodik ein konkretes Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements. Im ersten Schritt muss dieses Szenario analysiert und mit Hilfe der Konzepte von Abschnitt 4.2 strukturiert werden; dazu werden in Form eines Organisationsmodells die beteiligten Organisationen, Rollen und Dienste identifiziert und beschrieben, um eine Grundlage für die Entwicklung von Dienstmanagement-schnittstellen des interorganisationalen Dienstmanagement zu legen.

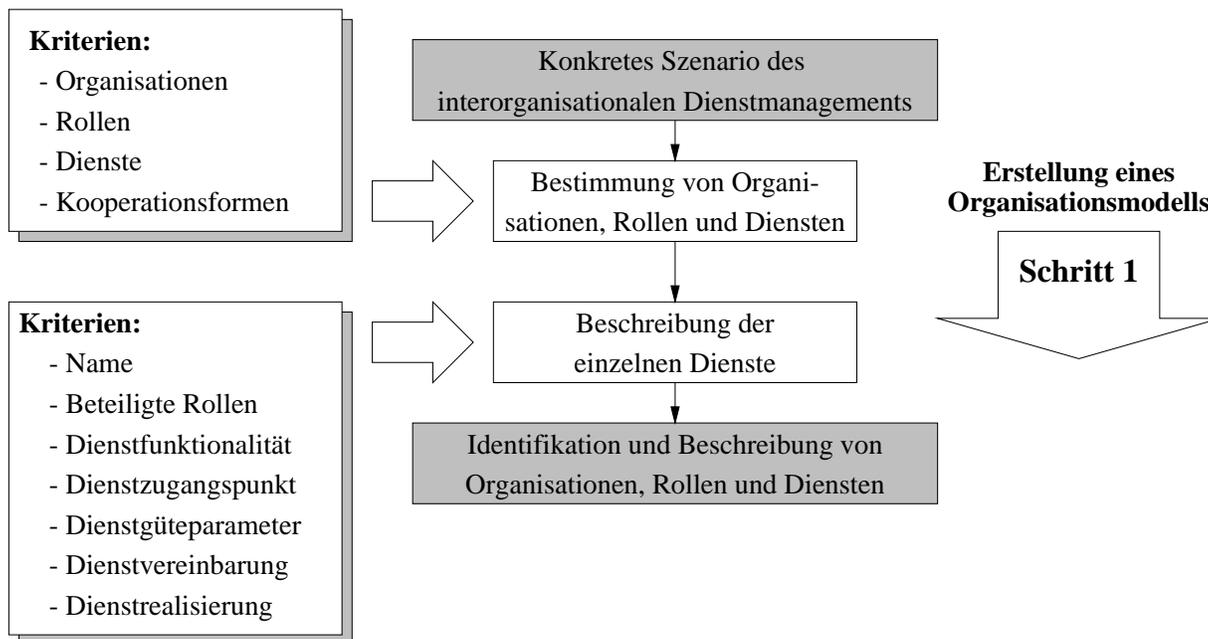


Abbildung 5.2: Detaillierung des ersten Schritts der Methodik

Das im ersten Schritt der Methodik betrachtete Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements kann dabei aus beliebig komplexen Organisationshierarchien, Organisationsketten oder Kombinationen dieser Konstrukte bestehen, wobei das Zusammenspiel der daran beteiligten Organisationen aus Sicht des technischen Managements noch nicht analysiert wurde. Ziel des ersten Schritts der Methodik ist es also, diese komplexen und unübersichtlichen Szenarien zu entwirren und zu strukturieren, um einen Beschreibungsrahmen zu schaffen, der für alle beteiligten Organisationen gültig ist. Durch diese Analyse werden organisationsübergreifend die funktionalen, administrativen und organisatorischen Abhängigkeiten zwischen den beteiligten Organisationen festgelegt und dokumentiert. Damit verbunden ist eine explizite Zuteilung und Abgrenzung von Aufgaben und Zuständigkeiten, indem die Organisationen, Rollen und Dienste festgelegt und beschrieben werden.

Die Durchführung des ersten Schritts lässt sich, wie in Abbildung 5.2 dargestellt, in zwei Teilschritte zerlegen: *Bestimmung der beteiligten Organisationen, Rollen und Dienste* sowie *Beschreibung der einzelnen Dienste*. Für jeden der beiden Teilschritte werden nun Kriterien angegeben, mit denen die Analyse und Strukturierung eines Szenarios erleichtert und unterstützt wird.

### 5.2.1 Bestimmung von Organisationen, Rollen und Diensten

Die Analyse von komplexen Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements erfordert detailliertes Hintergrundwissen über das konkrete Szenario. In der Praxis ist aber nicht immer davon auszugehen, dass bei allen beteiligten Organisationen eine umfassende Kenntnis über das **gesamte Szenario** (d.h. über alle Organisationen, Rollen und Dienste) vorhanden ist. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass in der Praxis die Dienstrealisierung durch einen Service Provider vor einem Kunden verschattet wird und damit implizit auch Abhängigkeiten zu anderen Diensten für den Kunden nicht unbedingt sichtbar werden müssen. Somit können in der Praxis durch eine Organisation oftmals nur Teile eines komplexeren Szenarios analysiert werden; diese Tatsache ist aber für die Anwendbarkeit der Methodik nicht von Bedeutung, da eine globale Betrachtungsweise in erster Linie von wissenschaftlichem Interesse ist und darüber hinaus aus den einzelnen Teilanalysen von verschiedenen Organisationen problemlos das gesamte Szenario zusammengesetzt werden könnte. Somit macht es für diese Methodik keinen Unterschied, ob einfache Szenarien (bestehend aus nur zwei Organisationen und einem Dienst) oder komplexe Organisationshierarchien und Organisationsketten analysiert werden müssen.

Die folgenden Kriterien lassen sich aus dem in Abschnitt 4.2 entwickelten Organisationsmodell ableiten und helfen bei der Analyse für ein gegebenes Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements:

**Kriterium: “Organisationen”:** Nachdem das interorganisationale Dienstmanagement an der Schnittstelle zwischen Organisationen angesiedelt ist, müssen zunächst die beteiligten Organisationen identifiziert werden. Durch die Identifikation der Organisationen wird eine erste Grobstrukturierung des Szenarios erreicht, die als Ausgangspunkt für eine weitere Verfeinerung dienen kann.

**Kriterium “Rollen”:** Eine Analyse der beteiligten Organisationen alleine ist nicht ausreichend, um eine eindeutige Trennung aller involvierten Parteien vorzunehmen; so kommt es beispielsweise in der Praxis öfter vor, dass verschiedene Organisationseinheiten derselben Organisation an unterschiedlichen Stellen eines Szenarios auftreten, um jeweils andere Aufgaben wahrzunehmen. Anhand des genannten Kriteriums “Organisationen” sind diese Organisationseinheiten nicht zu unterscheiden, was zu einem falschen und inkonsistenten Organisationsmodell führen kann, wenn die damit verbundenen Aufgaben fälschlicherweise in einer Organisation zusammengefasst werden. Durch die Berücksichtigung der Rollen, die unterschiedliche Organisationseinheiten innehaben, werden die damit verbundenen Aufgaben explizit getrennt und eine Unterscheidung der Organisationseinheiten ermöglicht.

**Kriterium: “Dienste”:** Wie in Abschnitt 4.2 festgestellt wurde, ist der Dienst das konzeptionelle Bindeglied zwischen Rollen. Nachdem nun alle relevanten Rollen identifiziert wurden, können anhand der damit verbundenen Aufgaben die Dienste bestimmt werden, die zwischen diesen Rollen stehen. An dieser Stelle geht es dabei in erster Linie um die Identifikation der Dienste an sich; im folgenden Abschnitt wird noch detaillierter auf die Beschreibung der einzelnen Dienste eingegangen.

**Kriterium “Kooperationsbeziehungen”:** Nachdem nun Organisationen, Rollen und Dienste identifiziert wurden, müssen die Kooperationsformen der Rollen bezüglich dieser Dienste analysiert werden. Sind Dienste dabei auf derselben Ebene der Funktionsschichtung anzusiedeln oder auf verschiedenen Ebenen der Funktionsschichtung? Handelt es sich um eine symmetrische (Business-to-Business, B2B) oder asymmetrische (Business-to-Consumer, B2C) Beziehung? Die Analyse dieser Sachverhalte gibt Hilfestellungen für die Anordnung der einzelnen Organisationen, Rollen und Dienste in Organisationshierarchien, Organisationsketten und Kombinationen dieser Konstrukte, was letztlich zum erforderlichen Organisationsmodell führt.

Durch die Analyse des betrachteten Szenarios anhand der vier genannten Kriterien wird schrittweise ein Organisationsmodell für dieses Szenario entwickelt, das als Grundlage für die Entwicklung eines interorganisationalen Dienstmanagements dienen kann. Dabei muss angemerkt werden, dass die ermittelten Kriterien lediglich Entscheidungshilfen bieten, um für ein konkretes Szenario ein konsistentes und plausibles Organisationsmodell herzuleiten. Bei der Auslegung der einzelnen Kriterien können im Einzelfall die Grenzen fließend verlaufen, so dass in der Regel nicht davon ausgegangen werden kann, dass für ein gegebenes Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements anhand der genannten Kriterien nur **ein** oder gar ein **eindeutiges** Organisationsmodell entsteht; dafür sind die Freiheitsgrade bei der Interpretation der Kriterien zu groß. Dies ist aber in der Praxis kein Problem, da die entscheidenden Elemente in dem Organisationsmodell die Dienste sind, auf die im folgenden Teilschritt genauer eingegangen wird.

## 5.2.2 Beschreibung der einzelnen Dienste

Bisher wurden die im betrachteten Szenario ausgeprägten Dienste lediglich identifiziert. Für das allgemeine Verständnis des Szenarios und die weiteren Schritte der Methodik müssen nun die einzelnen Dienste detailliert beschrieben werden, da auf Basis dieser Dienstbeschreibung die erforderlichen Interaktionsklassen und Interaktionen sowie später die daraus resultierenden Managementoperationen und Managementinformationen bestimmt werden können.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass in einem komplexen Szenario typischerweise mehrere Dienste anzutreffen sind, so dass für **jeden** der identifizierten Dienste eine solche detaillierte Beschreibung zu erfolgen hat. Die Kriterien für die Beschreibung der einzelnen Dienste lassen sich dabei aus den im Abschnitt 2.1.1 definierten Dienstbegriff problemlos ableiten und können daher an dieser Stelle etwas kürzer abgehandelt werden:

**Kriterium “Name”:** Jeder Dienst muss durch einen Namen gekennzeichnet werden, um in komplexen Szenarien den Überblick zu behalten und Verwechslungen zu vermeiden.

**Kriterium “Beteiligte Rollen”:** Nachdem in komplexen Szenarien durch einen Service Provider ähnliche Dienste an verschiedene Kunden zur Nutzung bereitgestellt werden können, müssen für jeden Dienst neben dem Namen die beiden beteiligten Rollen, (d.h. Kunde und Service Provider) explizit benannt werden, um den Dienst eindeutig zu charakterisieren und den Dienst im Organisationsmodell einordnen zu können.

**Kriterium “Beschreibung der Dienstfunktionalität”:** Damit wird textuell umrissen, welche Funktionalität der betrachtete Dienst aus Sicht des Service Providers für den Kunden bereitstellt.

**Kriterium “Dienstzugangspunkt”:** Hiermit wird festgelegt, über welchen technische Schnittstelle (Service Access Point) der Kunde auf die beschriebene Dienstfunktionalität zugreifen kann.

**Kriterium “Liste der Dienstgüteparameter”:** Mit diesem Kriterium werden die quantifizierbaren QoS-Parameter festgelegt, welche die Funktionalität des betrachteten Dienstes charakterisieren und messtechnisch nachvollziehbar machen.

**Kriterium “Dienstvereinbarung”:** Die Dienstvereinbarung legt für einen Dienst zwischen Kunde und Service Provider fest, welche konkreten Sollwerte für die o.g. Dienstgüteparameter gelten sollen und spezifiziert darüber hinaus eine Reihe von Maßnahmen, die im Falle von Dienstgüteverletzungen und Fehlersituationen erforderlich sind, sowie nicht-quantifizierbare QoS-Parameter.

**Kriterium “Dienstrealisierung”:** Die Dienstrealisierung durch den Service Provider gibt wesentliche Auskünfte über die Konfiguration des betrachteten Dienstes für den Kunden und beschreibt insbesondere alle Ressourcen, die für die korrekte Diensterbringung durch den Service Provider benötigt werden.

Die Spezifikation dieser Kriterien für alle relevanten Dienste ist notwendig, da im weiteren Verlauf der Methodik aus dieser Beschreibung eine Reihe von wichtigen Managementinformationen extrahiert werden können, die über die zu erstellende Dienstmanagementschnittstelle ausgetauscht werden müssen.

## 5.3 Schritt 2: Erstellung von Interaktionsmodellen für einen konkreten Dienst

---

Der zweite Schritt der Methodik muss auf alle Dienste angewendet werden, die im Rahmen des ersten Schritts bei der Analyse des betrachteten Szenario identifiziert und beschrieben wurden. Wie Abbildung 5.3 verdeutlicht, ist der Ausgangspunkt des zweiten Schritts ein konkreter Dienst,

für den nun Interaktionsmodelle erstellt werden müssen. Ziel dieser Interaktionsmodelle ist, für den betrachteten Dienst die sinnvollen und notwendigen Interaktionen zu bestimmen, die zwischen Kunde und Service Provider im Rahmen des interorganisationalen Dienstmanagements ausgeprägt sein sollen. Die Interaktionsmodelle stellen somit die Grundlage für die Entwicklung der zum Dienst korrespondierenden CSM-Schnittstelle dar.

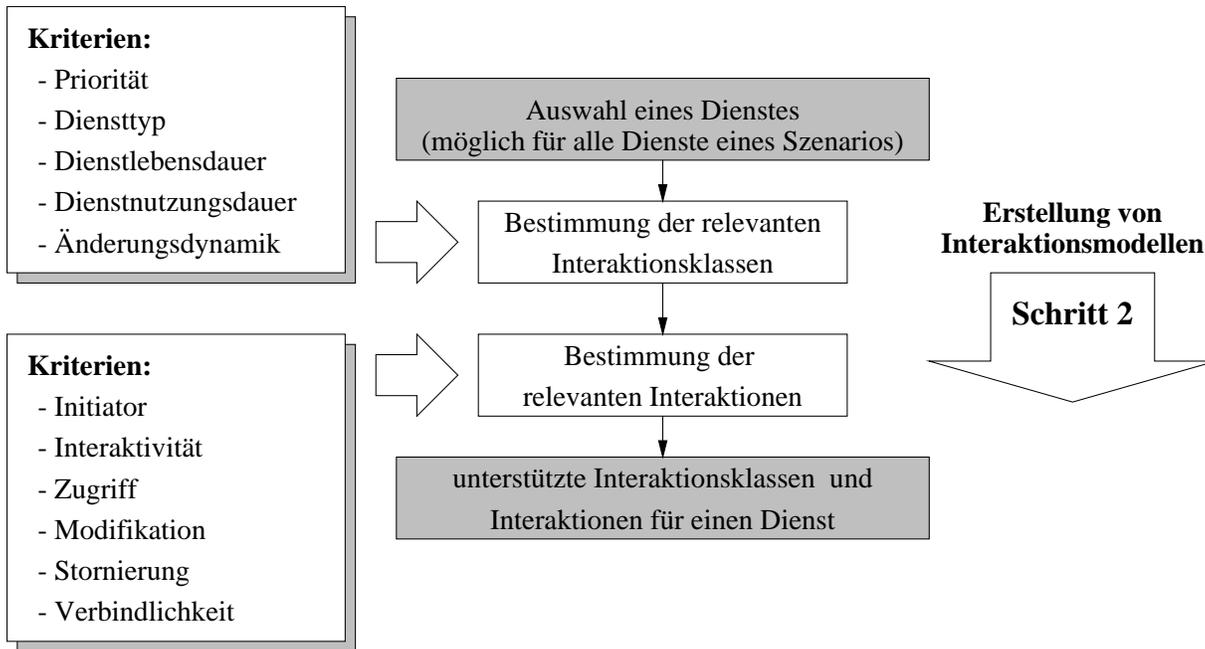


Abbildung 5.3: Detaillierung des zweiten Schritts der Methodik

Der zweite Schritt der Methodik nutzt die Konzepte, die in Abschnitt 4.3 entwickelt wurden; dort wurden, basierend auf insgesamt sieben Interaktionsklassen, allgemeine und managementrelevante Interaktionen bezüglich eines Dienstes als Bindeglied zwischen Kunde und Service Provider hergeleitet und ausgeführt. Aufgrund der Vielzahl der Dienste und der unterschiedlichen Charakteristika können und müssen in der Praxis aber nicht notwendigerweise alle hergeleiteten Interaktionsklassen ausgeprägt sein; weiterhin müssen auch nicht für die relevanten Interaktionsklassen alle der allgemein anhand des Lebenszyklus bestimmten Interaktionen bereitgestellt werden.

Die Durchführung des zweiten Schritts lässt sich, wie in Abbildung 5.3 dargestellt, ebenfalls in zwei Teilschritte zerlegen: Die *Bestimmung der notwendigen Interaktionsklassen* sowie die *Bestimmung der Interaktionen* für jede erforderliche Interaktionsklasse. Für beide Teilschritte werden nun Kriterien angegeben, mit denen die Auswahl und Bestimmung der relevanten Interaktionen erleichtert wird.

### 5.3.1 Bestimmung der relevanten Interaktionsklassen

In Abschnitt 4.2.2 wurden die sieben Interaktionsklassen *Inquiry Management*, *Order Management*, *Configuration Management*, *Problem Management*, *Quality Management*, *Accounting Management* und *Change Management* hergeleitet. Diese Interaktionsklassen sind in unterschiedlichen Phasen des Lebenszyklus eines Dienstes angesiedelt. Dementsprechend sind die Dienstcharakteristika des betrachteten Dienstes entscheidend bei der Auswahl der relevanten Interaktionsklassen. Folgende Kriterien sollten dabei bei der Auswahl von relevanten Interaktionsklassen für einen Dienst grundsätzlich berücksichtigt werden:

**Kriterium “Priorität der Interaktionsklassen”:** Ohne Beschränkung der Allgemeinheit kann festgestellt werden, dass unabhängig vom betrachteten Dienst aus technischer Sicht die operative Phase eines Dienstes in der Regel die wichtigste Phase des Dienstlebenszyklus darstellt, da hier die Dienstonutzung durch den Kunden ermöglicht wird. Somit sind alle Interaktionsklassen, die in die operative Phase fallen (d.h. Problem Management, Quality Management und Accounting Management) von hoher Priorität. Bevorzugt werden sollte dabei das Quality Management und das Problem Management; die Wichtigkeit des Accounting Managements hängt entscheidend vom gewählten Tarifmodell ab: bei pauschalierter Abgeltung ist diese Interaktionsklasse grundsätzlich nicht erforderlich, wohl aber bei volumenorientierten (z.B. nutzungsorientierten) Abrechnungsmodellen.

**Kriterium “Diensttyp”:** Je nachdem, ob es sich bei dem betrachteten Dienst um einen *Individualdienst* oder einen *Massendienst* handelt, sind die Interaktionsklassen der Planungsphase (d.h. Inquiry Management und Order Management) unterschiedlich wichtig: Bei Massendiensten müssen diese beiden Interaktionsklassen bereitgestellt werden, da nur so eine große Zahl von potenziellen Kunden automatisiert mit Standardprodukten bedient werden kann; im Gegensatz dazu können (und müssen oftmals aufgrund der inhärenten Komplexität) bei Individualdiensten die Interaktionen der Planungsphase auch manuell (z.B. durch persönliche Gespräche) durchgeführt werden.

**Kriterium “Dienstlebensdauer”:** Je langfristiger die Planungen eines Service Providers bezüglich der Lebensdauer eines Dienstes aussehen, desto sinnvoller ist eine zunehmende Unterstützung durch mehr Interaktionsklassen. Handelt es sich aber bei dem Dienst um ein Produkt mit kurzer Lebensdauer (oder um eine Neueinführung), so muss genauer anhand der anderen Kriterien geprüft werden, welche Interaktionsklassen wirtschaftlich und technisch vertretbar sind und aus diesem Grund bevorzugt bereitgestellt werden sollten.

**Kriterium “Dienstnutzungsdauer”:** In Abhängigkeit des Verhältnisses von Dienstnutzungsdauer und Dienstnutzungshäufigkeit sind unterschiedliche Interaktionsklassen zu favorisieren: Wird ein Dienst häufig, aber nur kurz verwendet, so sind insbesondere die Interaktionsklassen der Planungs- und Konfigurationsphase zu unterstützen. Wird ein Dienst dagegen selten, aber dafür über einen langen Zeitraum genutzt, so sind verstärkt die Interaktionen der operativen Phase (Problem Management, Quality Management) zu unterstützen.

**Kriterium “Änderungsdynamik”:** Bei Diensten, die weitestgehend statisch und wenig anfällig für Änderungen sind, sind die Interaktionsklassen der Installationsphase und der Änderungsphase (Configuration Management und Change Management) nicht besonders vordringlich zu unterstützen; sollte der Dienst allerdings eine hohe Änderungsdynamik aufweisen, ist die Unterstützung dieser Interaktionsklassen erforderlich und entsprechend wichtig.

Nachdem die aufgeführten Kriterien nicht orthogonal zueinander sind, kann es vorkommen, dass mehrere der genannten Kriterien für einen Dienst zutreffen, was im Extremfall die Bereitstellung **aller sieben** Interaktionsklassen für den betrachteten Dienst erforderlich machen kann. Auch hier gilt wieder, dass die genannten Kriterien lediglich Hilfestellungen geben sollen, um Präferenzen und Prioritäten für bestimmte Dienstklassen festzulegen. Im Einzelfall liegt es dann an den beteiligten Organisationen, festzulegen, welche der Interaktionsklassen bevorzugt und vordringlich berücksichtigt werden sollen.

### 5.3.2 Bestimmung der relevanten Interaktionen

In Abschnitt 4.3 wurden für jede der sieben Interaktionsklassen anhand des Dienstlebenszyklus allgemeine Interaktionen hergeleitet und in Form von umfangreichen Interaktionsmodellen präzisiert. Damit wurde eine Obermenge von möglichen Interaktionen spezifiziert, die in der Praxis nicht alle ausgeprägt sein müssen. Nun können anhand der folgenden Kriterien die konkreten Interaktionsmöglichkeiten für jede der im vergangenen Teilschritt als relevant festgelegten Interaktionsklassen eingeschränkt, vereinfacht oder modifiziert werden:

**Kriterium “Initiator von Interaktionen”:** Gemäß der Interaktionsmodelle von Abschnitt 4.3 können die meisten Interaktionen durch den Kunden initiiert werden; dieselben Interaktionen können natürlich auch vom Service Provider initiiert werden: So kann beispielsweise der Kunde aktiv einen aktuellen Abrechnungsreport anfordern; falls er dieses aber über einen längeren Zeitraum nicht tut, kann der Service Provider diese Interaktion initiieren und dem Kunden eine Abrechnung zukommen lassen. Anhand dieses Kriteriums kann also festgelegt werden, ob sowohl Kunde und Service Provider Interaktionen initiieren darf, oder nur der Service Provider. Im zweiten Fall ist der Kunde lediglich ein passiver Empfänger und Konsument von Informationen, ohne selbst aktiv werden zu können.

**Kriterium “Interaktivität”:** Die hergeleiteten Interaktionen sollen gemäß dem Anforderungskatalog grundsätzlich zeitnah oder sogar in Echtzeit ausgeführt werden können. Nicht für alle Interaktionen ist aber diese Form der Echtzeitunterstützung erforderlich: So können beispielsweise historische Abrechnungsreports oder Quality Reports durchaus im Batch-Betrieb ausgeführt werden, während das Suchen im Dienstkatalog interaktiv möglich sein sollte. Gemäß dieses Kriteriums kann der Service Provider die Leistungsfähigkeit und die Reaktionszeiten der Interaktionen differenziert steuern und beispielsweise für verschiedenen Interaktionen unterschiedliche Reaktionszeiten vorsehen oder im Extremfall nur batch-orientierte Interaktionen bereitstellen.

**Kriterium “Zugriff”:** Mit Hilfe dieses Kriteriums lassen sich Interaktionen in zwei Klassen einteilen: Interaktionen, die lediglich lesend (read-only) auf Datenbestände des Service Providers zugreifen, und Interaktionen, die schreibend (read-write) auf Datenbestände des Service Providers zugreifen. Nachdem ein schreibender Zugriff auf Seiten des Service Providers deutlich mehr Aufwand bei der Realisierung der Interaktionen bedeutet, liegt es am Service Provider, einen solchen schreibenden Zugriff zu ermöglichen; andernfalls kann sich der Kunde lediglich Interaktionen nutzen, die passiv auf die Datenbestände des Service Providers zugreifen; Eingeben und Ändern von elektronischen Dokumenten ist somit nicht möglich.

**Kriterium “Unterstützung von Modifikationen”:** Interaktionen, die Modifikationen an bestehenden Dokumenten nach sich ziehen, sind vergleichsweise komplex und erfordern in der Praxis einen nicht unerheblichen Implementierungsaufwand beim Service Provider. So müssen im Einzelfall bei jeder Modifikation evtl. umfangreiche interne Prüfungsmaßnahmen beim Service Provider angestoßen werden, um die Machbarkeit und Durchführbarkeit der Modifikationen an einem Dienst bewerten zu können. Es liegt somit im Ermessen des Service Providers, Interaktionen für die Modifikation an bestehenden Diensten bereitzustellen oder nicht zu unterstützen. Eine Alternative zur Modifikation wäre eine Simulation durch eine explizite Kündigung und erneute Bestellung.

**Kriterium “Unterstützung von Stornierungen”:** Analog dazu verbirgt sich hinter der Stornierung von Interaktionen ein ebenso hoher Verwaltungs- und Prüfungsaufwand beim Service Provider. Auch hier liegt es im Ermessen des Service Provider, diese Interaktionen nicht zu berücksichtigen, nur in vereinfachter Form anzubieten oder erst im Laufe der Dienstlebensdauer zusätzlich bereitzustellen.

**Kriterium “Verbindlichkeit”:** Die Interaktionen zwischen Kunde und Service Provider müssen gemäß der Anforderungsanalyse verbindlich sein. In der Praxis muss für die Umsetzung dieser Anforderungen ein nicht unerheblicher technischer Aufwand getrieben werden, beispielsweise durch den Einsatz von Verfahren und Mechanismen der Kryptologie; alternativ können Kunde und Service Provider durch die Fixierung von geeigneten Absprachen den technischen Aufwand reduzieren, beispielsweise indem jede Interaktion verbindlich ist, die über einen dedizierten gesicherten Kanal getätigt wurde; dies erfordert jedoch eine gewachsene und vertrauensvolle Geschäftsbeziehung.

Bei der Auswahl von Interaktionen kann ein verstärkter Diskussionsbedarf zwischen dem Service Provider und dem Kunden erforderlich sein: Aus Sicht des Service Providers ist mit vielen der möglichen Interaktionen ein hoher Verwaltungs- und Realisierungsaufwand verbunden; andererseits hat der Kunde (insbesondere bei langlebigen und komplexen Diensten) ein Interesse an einer möglichst mächtigen Managementschnittstelle zu seinem Service Provider. Darum werden in der Praxis oftmals die relevanten Interaktionen jeder Interaktionsklasse im Dialog zwischen Kunde und Service Provider ermittelt, um die (berechtigten) Interessen beider Parteien entsprechend zu berücksichtigen.

## 5.4 Schritt 3: Erstellung eines Informationsmodells für eine konkrete CSM-Schnittstelle

Der dritte Schritt der Methodik muss für alle Dienste durchgeführt werden, für die im zweiten Schritt Interaktionsmodelle erstellt wurden. Wie Abbildung 5.4 verdeutlicht, ist der Ausgangspunkt des dritten Schritts eine Menge von Interaktionsmodellen, mit denen die unterstützten Interaktionsklassen und Interaktionen für einen gegebenen Dienst festgelegt wurden. Im dritten Schritt der Methodik werden nun diese Interaktionen in den formalen Rahmen eines Informationsmodells transformiert und die benötigten Managementinformationen bestimmt. Das Ergebnis des dritten Schritts ist damit eine abstrakte CSM-Schnittstelle, die Anforderungen an eine Dienstmanagementschnittstelle für den zugrunde liegenden Dienst formuliert, ohne dabei Vorgaben bezüglich der prozessorientierten und systemtechnischen Umsetzung und Implementierung zu machen.

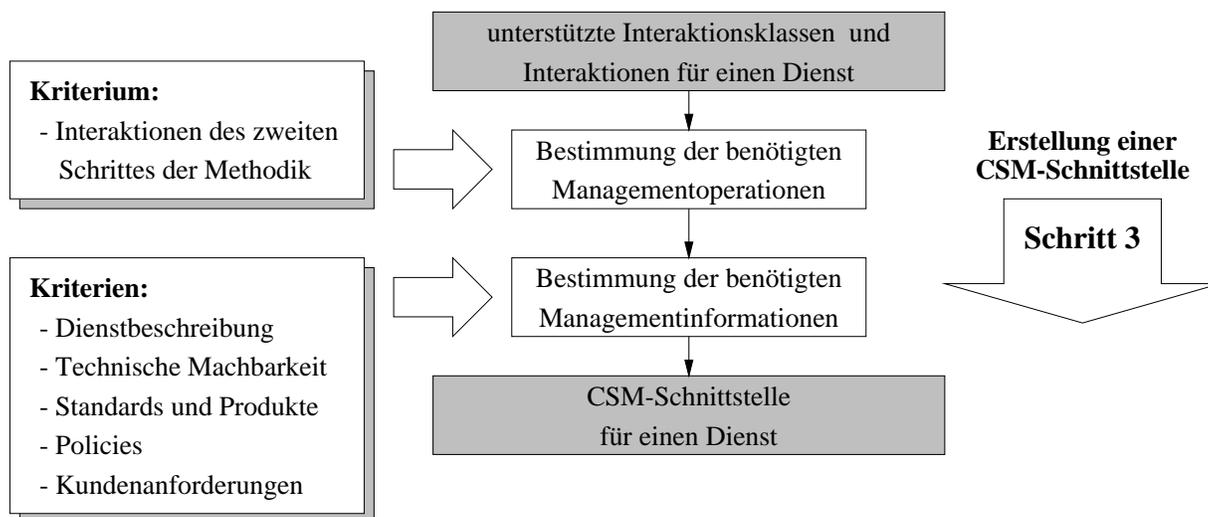


Abbildung 5.4: Detaillierung des dritten Schritts der Methodik

Der dritte Schritt nutzt die Konzepte, die in Abschnitt 4.4 entwickelt wurden; dort wurde ein generisches Informationsmodell (CSMInformationModel) vorgestellt, das aus den neun UML Packages *CSMOrganizationModel*, *CSMService*, *CSMInquiry*, *CSMOrder*, *CSMConfiguration*, *CSMProblem*, *CSMQuality*, *CSMAccounting* und *CSMChange* besteht. In Abhängigkeit der als relevant eingestuften Interaktionsklassen für einen Dienst sind die entsprechenden UML Packages ausgeprägt; die erforderlichen Managementinformationen, die im Rahmen dieser Interaktionen ausgetauscht werden, müssen für einen konkreten Dienst allerdings noch verfeinert und detailliert werden.

Die Durchführung des dritten Schritts lässt sich, wie in Abbildung 5.4 dargestellt, ebenfalls in zwei Teilschritte zerlegen: Die *Bestimmung der benötigten Managementoperationen* sowie die *Bestimmung der benötigten Managementinformationen*. Diese Teilschritte werden auf Basis der

in Schritt 2 der Methodik festgelegten Interaktionen sowie der in Schritt 1 der Methodik vorgenommenen Dienstbeschreibung präzisiert. Für beide Teilschritte werden nun Kriterien angegeben, mit denen die Auswahl und Bestimmung der resultierenden CSM-Schnittstelle erleichtert wird.

### 5.4.1 Bestimmung der benötigten Managementoperationen

Die in Abschnitt 4.3 systematisch bestimmten Interaktionen wurden in Abschnitt 4.4 direkt in die Interfacedefinitionen der einzelnen UML Packages übernommen. So finden sich beispielsweise die Interaktionen der Interaktionsklasse “Problem Management” im **SPPProblemInterface** des UML Packages **CSMProblem** wieder. Somit lassen sich mit Kenntnis der im zweiten Schritt ermittelten relevanten Interaktionen für einen gegebenen Dienst problemlos die korrespondierenden Managementoperationen auf Seiten des Service Providers festlegen: Für jede erforderliche Interaktion wird aus dem zugehörigen UML Package die passende Managementoperation ausgewählt.

### 5.4.2 Bestimmung der benötigten Managementinformationen

Wie bei den Ausführungen zu den einzelnen UML Packages des Informationsmodells in Abschnitt 4.4 mehrmals festgestellt wurde, können im Rahmen des generischen Informationsmodells lediglich abstrakte “top-level” Klassen angegeben werden, um die erforderliche Offenheit, Flexibilität und Erweiterbarkeit sicherzustellen und die Anwendbarkeit des Informationsmodells nicht unnötig einzuschränken. Die dabei identifizierten Objekte stellen somit lediglich abstrakte Basisklassen bereit, die szenario-, dienst- und technologieunabhängig sind und nun für den betrachteten Dienst detailliert werden müssen. Hierzu ist also eine Verfeinerung und Erweiterung der einzelnen Klassen und deren Attribute erforderlich; dabei können die folgenden Kriterien hilfreich sein:

**Kriterium “Dienstbeschreibung”:** Anhand der im zweiten Schritt vorgenommenen Beschreibung der einzelnen Dienste kann das UML Package **CSMService** für den betrachteten Dienst erweitert und verfeinert werden. Mit Hilfe der dort spezifizierten charakteristischen Eigenschaften des betrachteten Dienstes können die Klassen **Service**, **ServiceLevelAgreement**, **ServiceFunctionality**, **ManagementFunctionality**, **QoSParameter**, **Action**, **SAP** und **ManagementSAP** entsprechend um Attribute und spezialisierte Klassen erweitert werden, um das Dienstmodell des Packages **CSMService** an die Eigenschaften des konkreten Dienstes anzupassen. Mit Hilfe dieses Kriteriums werden also “top-down” die an der Schnittstelle zum Kunden erforderlichen und nachzuweisenden Dienstgüteparameter des betrachteten Dienstes in das Informationsmodell integriert.

**Kriterium “Technische Machbarkeit”:** Wie bereits mehrmals angesprochen wurde (z.B. in Abschnitt 4.4.7), ist die Abbildung der soeben angegebenen QoS-Parameter auf messbare Kennzahlen der IT-Infrastruktur (z.B. Komponenten oder Endgeräte) in der Praxis ein

noch nicht gelöstes Problem. Ausnahmen sind beispielsweise die *Berechnung der Verfügbarkeit von verteilten anwendungsorientierten Diensten* in [Kaiser 99]; allgemein ist das sog. **Vertikale Abbildungsproblem** der QoS-Parameter auf Komponentenkennzahlen aber noch nicht zufriedenstellend gelöst. Darum muss diese Abbildung individuell für den betrachteten Dienst auf Basis der soeben bestimmten QoS-Parameter und den Möglichkeiten der zugrunde liegenden IT-Infrastruktur vorgenommen werden. Hier ist also eine ergänzende “Bottom-Up” Vorgehensweise erforderlich, mit der analysiert wird, welche Kennzahlen bzw. Messpunkte die IT-Infrastruktur bereitstellen kann, und wie diese aggregiert, konsolidiert und sinnvoll miteinander verknüpft werden müssen, um die erforderlichen QoS-Parameter an der Schnittstelle zum Kunden bereitstellen zu können. Diese Kennzahlen müssen dann in den entsprechenden Klassen des UML Packages **CSMConfiguration**, insbesondere in den Klassen **Link** und **Node**, ergänzt werden.

**Kriterium “Standards und Produkte”:** Für die Verfeinerung und Konkretisierung der Dokumente, die in den unterschiedlichen Interaktionsklassen zwischen Kunde und Service Provider ausgetauscht werden müssen, gibt es in der Praxis verschiedenste Konzepte und technische Systeme (z.B. Order-Handling Systeme, Trouble-Ticket Systeme, Reporting-Systeme, Abrechnungssysteme usw.). Diese Systeme bieten in der Regel für einen konkreten Dienst speziell zugeschnittene, aber isolierte Lösungen, die bei einer späteren Umsetzung und Implementierung einer Dienstmanagementschnittstelle durch den Service Provider für den betrachteten Dienst verwendet werden können. Um nun die elektronischen Dokumente der einzelnen Interaktionsklassen zu erweitern und zu verfeinern, kann bereits an dieser Stelle eine Analyse der bereitgestellten Funktionalitäten und vor allem der zugrunde liegenden Informationsmodelle hilfreich sein, um die Klassen der UML Packages von Abschnitt 4.4.3 bis 4.4.9 entsprechend um Attribute zu erweitern. Die Informationsmodelle von bestehenden Produkten oder Standards können im Einzelfall also interessante Konzepte und Modellierungshilfen bereitstellen, um die elektronischen Dokumente der Interaktionsklassen zu verfeinern.

**Kriterium “Policies”:** Dieses Kriterium spricht eine Reihe von nicht-technischen Fragen an, die bei der Erweiterung und Verfeinerung der elektronischen Dokumente in der Praxis berücksichtigt werden müssen. So muss der Service Provider klären, welche Informationen über seine Dienste grundsätzlich an den Kunden weitergeben werden können; viele Informationen sind aus Sicht des Service Providers sensitiv und nicht für Außenstehende bestimmt, da dadurch Kunden und Konkurrenten Einblick in die Aufbau- und Ablauforganisation des Service Providers gewinnen können und Rückschlüsse auf die Realisierung der Dienste und der zugrunde liegenden IT-Infrastruktur ziehen können. Weiterhin muss berücksichtigt werden, welche Informationen für einen marktgängigen Dienst typischerweise durch den Service Provider bereitgestellt werden müssen, um gegenüber der Konkurrenz zumindest bestehen zu können. Hier beeinflusst also die augenblickliche Marktsituation bezüglich des betrachteten Dienstes Art und Umfang der bereitgestellten Informationen, was entsprechend bei der Erweiterung und Verfeinerung der Klassen berücksichtigt werden muss.

**Kriterium “Kundenanforderungen”:** Die Erfahrung der Praxis hat gezeigt, dass beispielsweise zur Synchronisation von Datenbeständen zwischen Kunde und Service Provider oftmals die Speicherung von Metainformationen (z.B. Primärschlüssel einer Datenbanktabelle o.ä.) des Kunden beim Service Provider erforderlich oder zumindest sinnvoll ist. Aus diesem Grund muss im Einzelfall zwischen Kunde und Service Provider darüber verhandelt werden, welche Attribute aus Sicht des Kunden in die elektronischen Dokumente integriert werden müssen, um einen Abgleich der Datenbestände zwischen Kunde und Service Provider ermöglichen zu können.

## 5.5 Zusammenfassung: Der Weg zur CSM-Schnittstelle

---

Mit Hilfe der in diesem Kapitel entwickelten Methodik wurde eine Brücke geschlagen zwischen den allgemeinen Konzepten des Lösungsansatzes “Customer Service Management” und deren Anwendung für konkrete Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements. Damit stellt dieses Kapitel eine Art “Bedienungsanleitung” bereit, um die in Kapitel 4 entwickelten Konzepte sinnvoll in der Praxis anwenden zu können. Die vorgestellte Methodik orientierte sich dabei an der Vorgehensweise, die auch für die Entwicklung des Lösungsansatzes in Kapitel 4 verwendet wurde: Mit Hilfe von drei Schritten kann ein gegebenes Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements analysiert und für die beteiligten Dienste jeweils eine abstrakte Dienstmanagementschnittstelle (CSM-Schnittstelle) bestimmt werden; die Methodik gibt für jeden der drei Schritte konkrete Hilfestellungen, indem jeweils Kriterien bereitgestellt werden, die bei der Analyse, Strukturierung und Modellierung helfen.

Im **ersten Schritt** der Methodik wurden Kriterien erarbeitet, um ein gegebenes Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements zu analysieren und zu strukturieren. Mit Hilfe der Kriterien konnten die beteiligten Organisationen, Rollen, Dienste und Kooperationsformen aus dem Szenario extrahiert und in ein konsistentes und plausibles Gesamtmodell integriert werden. Darüber hinaus wurden Kriterien bereitgestellt, um die einzelnen Dienste in diesem Szenario detailliert zu beschreiben. Der **zweite Schritt** wurde für jeden der relevanten Dienste eines Szenarios durchgeführt; dabei wurden Kriterien ermittelt, mit denen anhand der Charakteristika des betrachteten Dienstes die dafür notwendigen Interaktionsklassen und Interaktionen bestimmt werden konnten. Im **dritten Schritt** wurden für jeden der relevanten Dienste Managementoperationen und Managementinformationen abgeleitet, die an der CSM-Schnittstelle zwischen Kunde und Service Provider erforderlich sind. Auch hier wurden wieder Kriterien aufgezählt, die für die Bestimmung und Verfeinerung der relevanten Managementoperationen und Managementinformationen erforderlich sind.

Nach Durchführung dieser drei Schritte liegen also für alle relevanten Dienste eines Szenarios des interorganisationalen Dienstmanagements CSM-Schnittstellen vor, die dokumentieren, wel-

che Managementinformationen und Managementoperationen an der Schnittstelle zwischen Organisationen (d.h. Kunde und Service Provider) bezüglich eines konkreten Dienstes ausgetauscht werden müssen. Diese CSM-Schnittstellen machen aber noch keine Vorgaben bezüglich der prozessorientierten oder systemtechnischen Umsetzung und Realisierung durch Kunde und Service Provider: Die Integration der CSM-Schnittstellen in die Unternehmungen sowie die Implementierung von technischen Managementwerkzeugen, die diese CSM-Schnittstellen bereitstellen, ist eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements, die für diese Arbeit explizit ausgeklammert wurde. Nachdem diese Aufgabe aber für die Realisierung von CSM-Schnittstellen sehr wichtig ist, wird sie im Ausblick von Kapitel 7 nochmals aufgegriffen und als offene wissenschaftliche Fragestellung ausführlicher diskutiert.

Mit Hilfe der Methodik wurde also ein systematischer Weg beschrieben, um für Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements dafür erforderliche CSM-Schnittstellen zu bestimmen. Damit wurde in diesem Kapitel die letzte noch verbleibende **Teilfragestellung 5** dieser Arbeit beantwortet; somit sind alle in der Aufgabenstellung von Abschnitt 1.2 formulierten Fragestellungen bearbeitet. Im folgenden Kapitel 6 wird nun der Lösungsansatz “Customer Service Management” auf ein ausgewähltes reales Szenario angewendet, um einen Tragfähigkeitsnachweis zu führen und die Anwendung der Methodik zu illustrieren.

## Anwendungsbeispiel: Customer Service Management für das B-WiN Szenario

---

---

In Kapitel 4 wurde mit Customer Service Management ein allgemeiner Lösungsansatz für das interorganisationale Dienstmanagement entwickelt; Kapitel 5 steuerte eine begleitende Methodik bei, die allgemein beschreibt, wie der entwickelte Lösungsansatz angewendet werden kann. Somit sind alle der in Abschnitt 1.2 der Einleitung hergeleiteten Teilfragestellungen dieser Arbeit abschließend bearbeitet. In diesem Kapitel wird nun ein Anwendungsbeispiel vorgestellt, mit dem der entwickelte Lösungsansatz mit der dazugehörigen Methodik exemplarisch auf ein konkretes Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements angewendet wird, um dafür eine konkrete CSM-Schnittstelle zu entwickeln. Das in diesem Kapitel vorgestellte Anwendungsbeispiel dient somit als Tragfähigkeitsnachweis für die insgesamt in dieser Arbeit entwickelten Konzepte und illustriert darüber hinaus nochmals den Lösungsansatz anhand eines praktischen Beispiels.

Das Anwendungsbeispiel wurde im Wesentlichen aus den Szenarien entwickelt, die im Rahmen des Projekts “Einführung eines Customer Network Managements für das B-WiN” [DFN 97] und dessen Nachfolgeprojekt “Entwurf und Implementierung eines Customer Network Management Systems für den DFN-Verein (DFN-CNM)” [DFN 99] analysiert und bearbeitet wurden. In den Projektnamen (die von einem “Customer Network Management” sprechen) spiegelt sich sehr gut wider, dass sich die wissenschaftlichen Fragestellungen des interorganisationalen Dienstmanagements und die daraus entwickelten Konzepte des Customer Service Managements erst im Laufe des Forschungsprojekts herauskristallisiert haben und im weiteren Verlauf detailliert wurden. Für mehr Informationen zu den beiden Projekten sei auf den Webserver [CNMSERVER] dieser Projekte verwiesen.

Das in diesem Kapitel ausgeführte Anwendungsbeispiel greift dazu das in Abschnitt 2.2.3 informell vorgestellte B-WiN Szenario wieder auf, detailliert und verfeinert es, und entwickelt schließlich für den IP-Dienst eine dazugehörige CSM-Schnittstelle. Im Gegensatz zur Szenariobeschreibung von Abschnitt 2.2.3 beschränkt sich das Anwendungsbeispiel jetzt aber nicht auf die Identifikation einer CSM-Schnittstelle für das Problemmanagement; vielmehr werden alle relevanten CSM-Schnittstellen berücksichtigt, die im Rahmen des operativen Betriebs des IP-Dienstes im B-WiN benötigt werden.

Gemäß der im vergangenen Kapitel entwickelten Vorgehensweise müssen nun für dieses Szenario in drei Schritten für die beteiligten Dienste korrespondierende CSM-Schnittstellen entwickelt werden. Diese drei Schritte werden in den folgenden Abschnitten durchgeführt; daran schließt sich ein kurzer Exkurs an, mit dem gezeigt wird, wie der Zugriff auf solche CSM-Schnittstellen durch den Kunden in der Praxis aussehen kann.

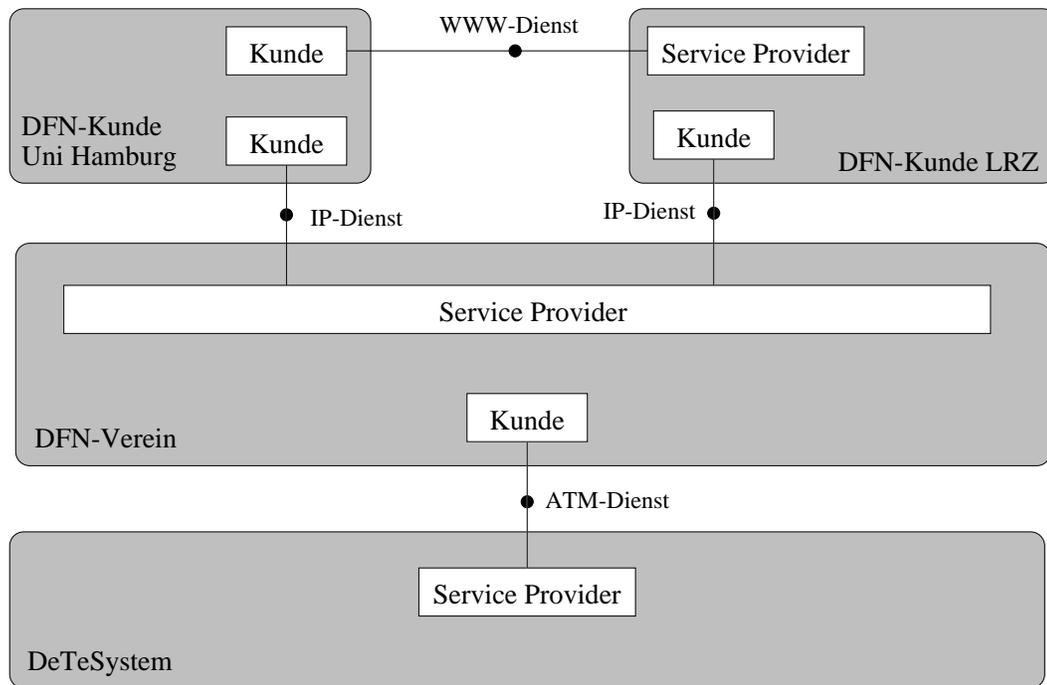
## 6.1 Schritt 1: Organisationsmodell für das B-WiN Szenario

---

Gemäß der Vorgehensweise von Kapitel 5 muss zunächst das in Abbildung 2.6 informell dargestellte Szenario genauer analysiert werden, um die beteiligten Organisationen, Rollen und Dienste zu analysieren. Dabei kann bereits in nicht unerheblichem Maße von der in Abschnitt 2.2.3 vorgenommenen Grobstrukturierung des Szenarios profitiert werden, auf der nun für das weitere Vorgehen aufgesetzt werden kann. Die weitere Analyse erfolgt dabei aus der Sichtweise des DFN-Vereins und fokussiert auf die Dienste, die im Einflussbereich des DFN-Vereins liegen; d.h. es werden nur die Teile des Szenarios analysiert, die aus Sicht des DFN-Vereins relevant und sichtbar sind. Gemäß der Methodik besteht der erste Schritt aus zwei Teilschritten: Die *Bestimmung der Organisationen, Rollen und Dienste* sowie die *Beschreibung der einzelnen Dienste*. Diese beiden Schritte werden nun durchgeführt.

### Bestimmung von Organisationen, Rollen und Diensten

Abbildung 6.1 gibt einen Überblick über das Organisationsmodell des B-WiN Szenarios. Demzufolge sind in diesem Szenario die Organisationen **Universität Hamburg** und **LRZ** (als beispielhafte Kunden des DFN-Vereins), der **DFN-Verein** und die **DeTeSystem** beteiligt. Weiterhin lassen sich drei Dienste identifizieren: Ein **ATM-Dienst**, ein **IP-Dienst** und ein **WWW-Dienst**. Die DeTeSystem agiert bezüglich des ATM-Dienstes in der Rolle eines Service Providers, der DFN-Verein bezüglich des ATM-Dienstes als Kunde. Darüber hinaus tritt der DFN-Verein gegenüber allen seinen Kunden (d.h. insgesamt ca. 700 Hochschulen und Universitäten) in der Rolle eines Service Providers bezüglich des IP-Dienstes auf; entsprechend treten alle DFN-Anwender bezüglich des IP-Dienstes in einer Kundenrolle auf. Interessant ist bei der Organisation "DFN-Verein", dass sie einerseits in der Rolle eines Kunden (bzgl. des ATM-Dienstes) und andererseits in der Rolle eines Service Providers (bzgl. des IP-Dienstes) auftritt: somit nimmt die Organisation in diesem Szenario zwei unterschiedliche Rollen ein. Der beispielhafte DFN-Kunde "LRZ" stellt nun öffentlich einen WWW-Dienst bereit und agiert hiermit in der Rolle eines Service Providers. Nachdem der Zugriff auf diesen WWW-Dienst nicht reglementiert ist, können beliebige Organisationen (in Abbildung 6.1 beispielhaft die Universität Hamburg) in der Kundenrolle diesen WWW-Dienst nutzen.



**Abbildung 6.1:** Organisationsmodell des B-WiN Szenarios

## Beschreibung der einzelnen Dienste

Jeder dieser drei Dienste wird nun an Hand der in Abschnitt 2.1.1 festgelegten charakteristischen Eigenschaften eines Dienstes beschrieben:

**WWW-Dienst:** Der WWW-Dienst ist das Bindeglied zwischen dem LRZ als Dienstanbieter und beliebigen Kunden (z.B. die Universität Hamburg) als Dienstnehmer. Der Dienstzugangspunkt zum WWW-Dienst ist dabei die URL (<http://www.lrz-muenchen.de>). Der WWW-Dienst ermöglicht den Zugriff auf die Homepage des LRZ, über die diverse Informationen und Dienstleistungen angeboten werden. Aufgrund der Charakteristik des WWW-Dienstes werden keine expliziten Dienstvereinbarungen zwischen dem LRZ und den potenziellen Kunden geschlossen; darum werden durch das LRZ auch keine garantierten Dienstgütezusagen vorgenommen. Die Realisierung des WWW-Dienstes erfolgt durch eigenständige Workstations, auf denen u.a. Webserver-Prozesse (Apache) und DNS-Prozesse (Bind) laufen, um die Informationen für potenzielle Kunden vorzuhalten und bei Bedarf auszuliefern. Der WWW-Dienst hängt (unter anderem) vom IP-Dienst des DFN-Vereins ab.

**IP-Dienst:** Der IP-Dienst ist das Bindeglied zwischen dem DFN-Verein als Dienstanbieter und den Mitgliedseinrichtungen (z.B. das LRZ und die Universität Hamburg) als Dienstnehmern. Der IP-Dienst des DFN-Vereins ist ein "Best-Effort" Dienst, der eine IP-Konnektivität zwischen den Mitgliedseinrichtungen bereitstellt (im Sinne eines Corporate Networks der Wissenschaft). Darüber hinaus sichern Übergänge zu anderen Netzen die

internationale IP-Konnektivität. Vor der Nutzung durch die DFN-Kunden wird mit jeder Mitgliedseinrichtung ein Nutzungsvertrag abgeschlossen, in dem aber keine wesentlichen Service Level Agreements oder Dienstgütevereinbarungen spezifiziert sind. Die Realisierung des IP-Dienstes erfolgt anhand eines hierarchisch aufgebauten Routernetzes: Auf Backbone-Ebene sind bundesweit verteilte Standorte vorhanden, zwischen denen IP-Router (Zentrale Router, ZR) teilvermascht sind. In der zweiten Hierarchieebene sind sternförmig an jedem der Standorte die im geografischen Einzugsbereich liegenden DFN-Kunden angeschlossen. Der Netzabschluss durch den DFN-Verein erfolgt über dedizierte IP-Router (WiN-Router, WR). Der WR ist somit der Dienstzugangspunkt für den DFN-Kunden; auf Kundenseite muss ein entsprechender IP-Router (Kundenrouter, KR) installiert werden, um über den WR den IP-Dienst nutzen zu können. Für die Realisierung der Router-Router Verbindungen (ZR—ZR, ZR—WR, WR—KR) auf IP-Ebene hängt der IP-Dienst des DFN-Vereins unter anderem vom ATM-Dienst der DeTeSystem ab.

**ATM-Dienst:** Der ATM-Dienst ist das Bindeglied zwischen dem DFN-Verein als Dienstnehmer und der DeTeSystem als Dienstanbieter. Der ATM-Dienst der DeTeSystem stellt die Möglichkeit bereit, permanente und dynamische ATM-Verbindungen (PVCs bzw. SVCs) zwischen beliebigen ATM-Endpunkten zu schalten. Der DFN-Verein nutzt diese Funktionalität beispielsweise dazu, um zwischen den IP-Routern (ZR, WR und KR) eine OSI Schicht 2 Verbindung herstellen zu können (“Classical IP and ARP over ATM” gemäß [RFC 1483, RFC 1577]). Die Dienstvereinbarung zwischen dem DFN-Verein und der DeTeSystem spezifiziert gewisse Dienstgüteparameter, wie z.B. die Netzverzögerung im ATM-Kernnetz. Der ATM-Dienst wird durch ein ATM-Netz realisiert, das ähnlich strukturiert ist wie das IP-Routernetz; die ATM-Geräte am ATM-Nettrand dienen als Dienstzugangspunkte für den DFN-Verein. Den Betrieb des ATM-Netzes hat der DFN-Verein dabei an die DeTeSystem ausgelagert (Outsourcing). Das ATM-Netz hängt für seine korrekte Funktionsweise vom Konzernnetz der Deutschen Telekom ab. Somit ergäbe sich in Abbildung 6.1 unter der DeTeSystem eine neue Organisationsschicht mit der Deutschen Telekom, die aber in diesem Szenario nicht weiter berücksichtigt werden soll, da keine neuen, zusätzlichen Aspekte auftreten und die Details der Dienstleistungen zwischen der Deutschen Telekom und der DeTeSystem nicht bekannt sind.

Die Bereitstellung einer CSM-Schnittstelle für den WWW-Dienst ist Aufgabe des LRZ, das eine solche Managementschnittstelle bisher nicht vorgesehen hat. Die Bereitstellung einer CSM-Schnittstelle für den ATM-Dienst ist eigentlich Aufgabe der DeTeSystem. Diese CSM-Schnittstelle ist aber bisher nur rudimentär für das Problemmanagement ausgeprägt (siehe auch die Beschreibung des Szenarios in Abschnitt 2.2.3). Nachdem der Betrieb des ATM-Dienstes lediglich an die DeTeSystem ausgegliedert (“outgesourct”) wurde, wurde trotzdem im Rahmen des CNM-Forschungsprojekts ein Konzept für eine CSM-Schnittstelle für den ATM-Dienst entwickelt [LLN 98b]. Dies konnte aber leider aufgrund der Unzulänglichkeiten der verwendeten ATM-Gerätetechnik nicht umgesetzt werden, so dass sich die weiteren Betrachtungen auf die Entwicklung einer CSM-Schnittstelle für den IP-Dienst beschränken.

## 6.2 Schritt 2: Interaktionsmodelle für den IP-Dienst im B-WiN

---

Nach der durchgeführten Analyse ist klar festgelegt, welche Organisation in welcher Rolle bezüglich der identifizierten Dienste auftritt, welche Dienstvereinbarungen und Dienstgüteparameter im Einzelfall gelten, wie die Dienste konkret realisiert sind und auf welche anderen Dienste sie maßgeblich angewiesen sind. Im zweiten Schritt werden nun für den IP-Dienst zwischen dem DFN-Verein und den Mitgliedseinrichtungen (d.h. DFN-Anwendern) die *möglichen Interaktionsklassen ausgewählt* und die dabei jeweils *erforderlichen Interaktionen* detailliert.

Die Bestimmung der relevanten Interaktionsklassen erfolgt für den IP-Dienst anhand der Kriterien, die in Abschnitt 5.3 festgelegt wurden: Beim IP-Dienst handelt es sich um einen komplexen Dienst mit langer Lebens- und Nutzungsdauer, der aus Sicht des Lebenszyklus vorwiegend in der Nutzungsphase angesiedelt ist; dementsprechend sind die Interaktionsklassen der operativen Phase von besonders hoher Bedeutung. Da weiterhin die Änderungsdynamik des IP-Dienstes relativ gering ist und es sich tendenziell eher um eine Individuallösung (mit insgesamt weniger als 1000 potenziellen Kunden) handelt, sind die Interaktionsklassen der Planungs-, und Änderungsphase nicht besonders relevant. Aus diesen Gründen können aus den insgesamt sieben Interaktionsklassen zunächst die Interaktionsklassen *Configuration Management*, *Problem Management*, *Quality Management* und *Accounting Management* ausgewählt werden. Für jede dieser Interaktionsklassen wird in den folgenden Abschnitten der zweite Teilschritt der Methodik durchgeführt, d.h. die Bestimmung der konkreten Interaktionen zwischen DFN-Anwendern und DFN-Verein für jede dieser vier Interaktionsklassen.

### 6.2.1 Configuration Management

Die Interaktionsklasse “Configuration Management” beschäftigt sich mit allen Interaktionen zwischen DFN-Anwender und DFN-Verein, die mit der Konfiguration des IP-Dienstes zusammenhängen. Die Konfiguration des IP-Dienstes im B-WiN besteht im Wesentlichen aus Informationen über die IP-Infrastruktur, die durch den DFN-Verein betrieben wird, um den IP-Dienst für die DFN-Anwender zu realisieren. Die Kenntnis der IP-Infrastruktur ist für die DFN-Anwender erforderlich und in vielen Fällen (insbesondere Problemfällen) sehr hilfreich; deshalb ist die Bereitstellung der Interaktion, mit der diese Informationen durch den DFN-Verein erfolgen kann, ausgesprochen wichtig und in Abbildung 6.2 dargestellt. Auf die Bereitstellung der in Abschnitt 4.3.3 zusätzlich vorgesehenen Interaktion “Übersicht über alle beim DFN-Verein konfigurierten Dienste” kann im B-WiN Szenario verzichtet werden, da der IP-Dienst der einzige Dienst des DFN-Vereins darstellt, der in diesem Szenario an der Schnittstelle zu den DFN-Anwendern ausgeprägt ist.

Über die in Abbildung 6.2 dargestellte Interaktion werden Konfigurationsinformationen über die Topologie des IP-Dienstes im B-WiN bereitgestellt, die nicht notwendigerweise mit der tatsächlichen (d.h. physischen) Topologie übereinstimmen. Stattdessen wird vielmehr eine logische

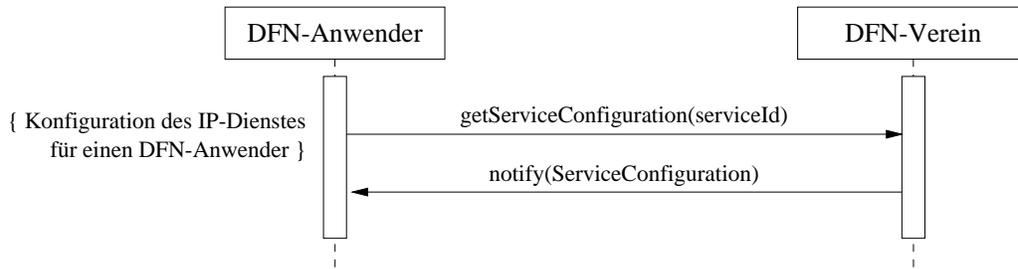


Abbildung 6.2: Interaktionen des Configuration Managements für den IP-Dienst

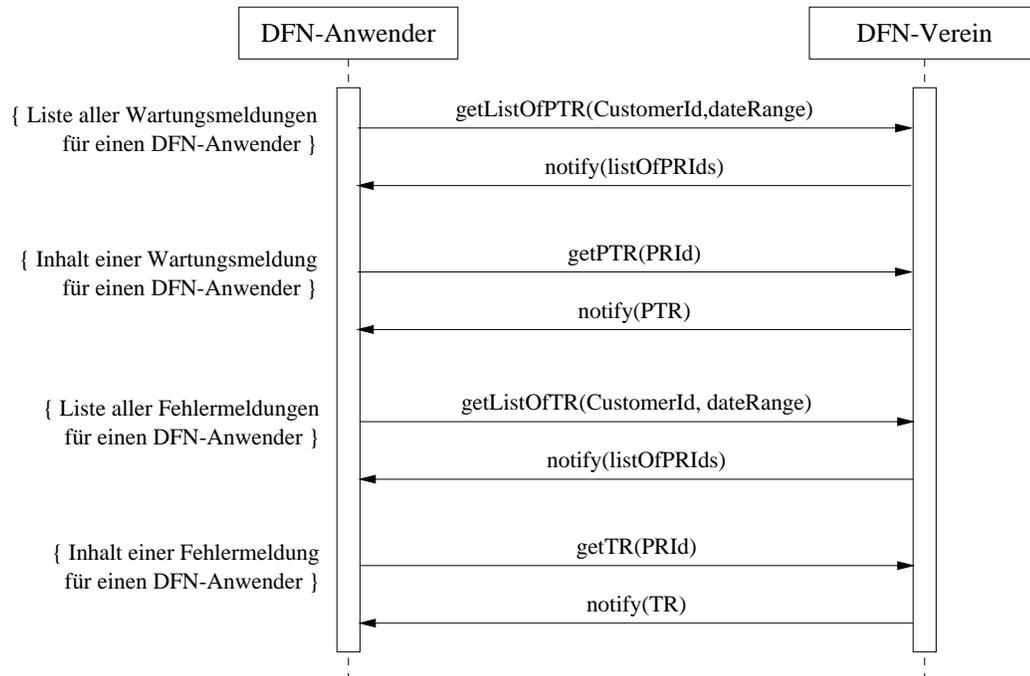
Sichtweise auf die IP-Infrastruktur vermittelt, die nur eine Untermenge der Ressourcen enthält, die beim DFN-Verein für die Realisierung des IP-Dienstes benötigt werden. Diese vereinfachte logische Sichtweise wird dem DFN-Anwender zur Verfügung gestellt und repräsentiert für ihn die Konfiguration des IP-Dienstes im B-WiN.

## 6.2.2 Problem Management

Die Interaktionsklasse des Problem Managements beschäftigt sich in erster Linie mit allen Interaktionen zwischen DFN-Anwender und DFN-Verein, die im Zusammenhang mit der Identifikation, Bearbeitung und Behebung von Problemen bezüglich des IP-Dienstes erforderlich sind. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen des CNM-Forschungsprojekts ein umfangreiches Konzept entwickelt, um eine Integration des Problem Managements zwischen DFN-Verein und DFN-Anwendern voranzutreiben (vgl. [LLN 98a]). In diesem Konzept wurden sämtliche der in Abschnitt 4.3.4 für das Problem Management hergeleiteten Interaktionen auf ihre Relevanz und Brauchbarkeit im B-WiN untersucht und konkrete Vorschläge für die Ausgestaltung der organisationsübergreifenden Interaktionen zwischen DFN-Anwendern und DFN-Verein im Falle eines konkreten Problems entwickelt.

Dieses Konzept sieht dabei zwei Phasen mit unterschiedlichen Zielsetzungen vor: In der ersten Phase sollte ein passiver Zugriff auf die Fehler- und Wartungsmeldungen des IP-Dienstes ermöglicht werden, damit DFN-Anwender schnell über existierende Probleme im Zusammenhang mit dem IP-Dienst im B-WiN informiert werden können. In der zweiten Phase sollte zusätzlich noch eine Möglichkeit gegeben werden, dass DFN-Anwender Fehlermeldungen beim DFN-Verein eingeben können, um so Probleme, die durch den DFN-Anwender bezüglich seines IP-Dienstes entdeckt wurden, an den DFN-Verein weiterzuleiten. Insgesamt berücksichtigt das Konzept damit alle in Abschnitt 4.3.4 als relevant eingestuft Interaktionen.

Bei der Umsetzung der ersten Phase des Konzeptes wurden dem DFN-Anwender also Interaktionen angeboten, um passiv auf die existierenden Fehler- und Wartungsmeldungen zuzugreifen. Dafür waren die in Abbildung 6.3 dargestellten Interaktionen erforderlich: Je eine Liste aller Fehler- und Wartungsmeldungen, die die augenblicklich in Bearbeitung befindlichen Dokumente repräsentieren sowie Details zu jedem Element dieser beiden Listen. Die zweite Phase, in der den DFN-Anwendern auch aktiv die Möglichkeit gegeben worden wäre, direkt Fehlermeldun-



**Abbildung 6.3:** Interaktionen des Problem Managements für den IP-Dienst

gen beim DFN-Verein einzugeben und deren Zustand zu überwachen und evtl. zu modifizieren, wurde bisher noch nicht angegangen, da hier die organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen augenblicklich noch nicht ausreichend gegeben sind.

### 6.2.3 Quality Management

Inhalt der Interaktionsklasse “Quality Management” sind alle Interaktionen zwischen DFN-Anwender und DFN-Verein, die für die Überwachung und Einhaltung der vereinbarten Dienstgüteparameter für den IP-Dienst erforderlich sind. Wie bereits in Abschnitt 6.1 festgestellt wurde, existieren für den IP-Dienst im B-WiN keine ausgeprägten Service Level Agreements und damit auch keine expliziten Dienstgütezusagen. Aus diesem Grund sind streng genommen keine Interaktionen bezüglich des Austauschs von Dienstgüteinformationen zwischen DFN-Anwender und DFN-Verein erforderlich. Lediglich die Interaktion über den Zustand des Dienstzugangspunktes macht vor diesem Hintergrund Sinn und ist deshalb in Abbildung 6.4 eingezeichnet.

Um dennoch Aussagen über den aktuellen Zustand des IP-Dienstes treffen zu können, wurden im Rahmen des CNM-Forschungsprojekts eine Reihe von “Kennzahlen” ermittelt, die Rückschlüsse auf den Zustand und die Qualität des IP-Dienstes geben können. Bei diesen Kennzahlen handelt es sich um Zustandsinformationen über die IP-Infrastrukturkomponenten (d.h. ZR und WR) sowie die einzelnen Router-Router Verbindungen. Weiterhin wurden weitere Kennzahlen über den Durchsatz auf den einzelnen Router-Router Verbindungen (ZR—ZR, ZR—WR) ermittelt; mit Hilfe dieser Kennzahlen und der im vergangenen Abschnitt beschriebenen Konfigurations-

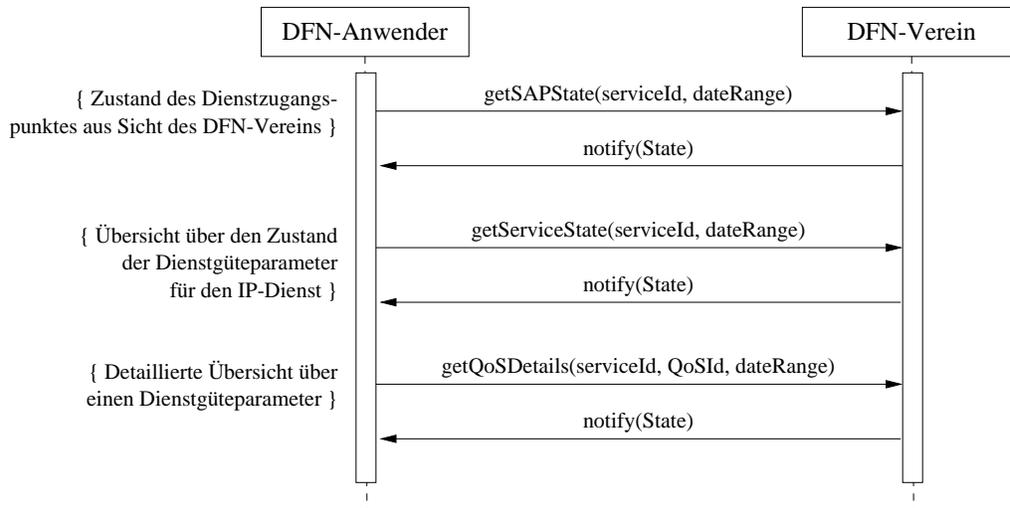


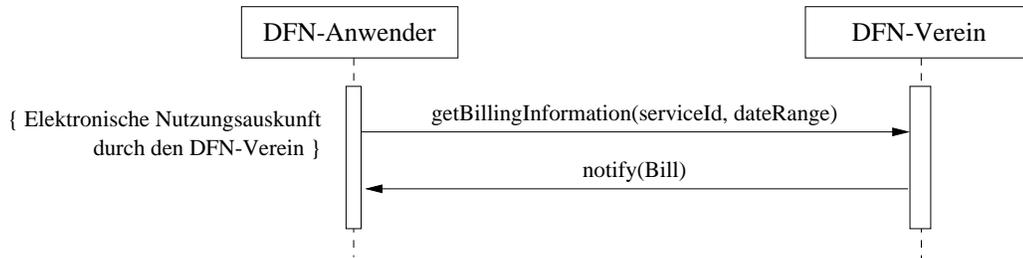
Abbildung 6.4: Interaktionen des Quality Managements für den IP-Dienst

Informationen können die beiden zusätzlichen Interaktionen in Abbildung 6.4 realisiert werden: Der Überblick über den Zustand der Dienstgüteparameter erfolgt über die Attributierung der IP-Dienstkonfiguration mit den Kennzahlen “Zustand” und “Durchsatz”. Zusätzlich kann die Interaktion “Detaillierte Informationen über einen Dienstgüteparameter” über diese attributierte Dienstkonfiguration realisiert werden, z.B. durch Bereitstellung von historischen Informationen über dieses Konfigurationselement. Damit dient die Konfigurationsinformation zusätzlich noch als eine Art Navigationshilfe, um sich für den komplexen IP-Dienst im B-WiN über die Dienstgüte zu informieren. Insgesamt sind also trotz fehlender bindender Service Level Agreements (bzw. Dienstgüteparameter) im B-WiN grundsätzliche Aussagen über die Qualität und den Zustand des IP-Dienstes möglich.

## 6.2.4 Accounting Management

Die Interaktionsklasse “Accounting Management” umfasst alle Interaktionen zwischen DFN-Anwender und DFN-Verein, die im Zusammenhang mit der Verrechnung der durch die Dienstnutzung des DFN-Anwenders entstandenen Kosten erforderlich sind. Im B-WiN Szenario wurde durch den DFN-Verein für den IP-Dienst ein pauschaliertes Tarifmodell entwickelt. Dieses *Flat-Rate* Tarifmodell sieht vor, dass Gebühren für die Nutzung des IP-Dienstes des DFN-Vereins in Form eines pauschalen jährlichen Entgelts erhoben werden. Die Gebühren sind dabei gestaffelt nach der **Anschlussbandbreite**, mit der ein DFN-Anwender an das B-WiN angeschlossen wird. Aufgrund des gewählten Tarifmodells entfällt somit die Notwendigkeit für Interaktionen der elektronischen Rechnungsstellung, da der Aufwand für die Umsetzung einer elektronischen Schnittstelle für die einmal jährlich anfallende Rechnung in keinem Verhältnis zum Nutzen stehen würde. Nachdem zusätzlich die anfallenden Gebühren des IP-Dienstes völlig unabhängig von der tatsächlichen Nutzung des IP-Dienstes sind, ist auch die Erfassung der Nutzung des IP-Dienstes durch einen DFN-Anwender aus Abrechnungsgesichtspunkten nicht erforderlich;

insgesamt ist also streng genommen keine praktische Notwendigkeit für die Berücksichtigung der in Abschnitt 4.3.6 hergeleiteten Interaktionen des Abrechnungsmanagements im B-WiN erkennbar.



**Abbildung 6.5:** Interaktionen des Accounting Managements für den IP-Dienst

Trotzdem wurde durch den DFN-Verein im B-WiN die Nutzung des IP-Dienstes durch die unterschiedlichen DFN-Anwender erfasst. Die zugrunde liegende Motivation für den DFN-Verein ist primär in der Notwendigkeit zu sehen, die Entwicklung der Nutzung des IP-Dienstes durch die unterschiedlichen DFN-Anwender zu erfassen und auf Basis dieser umfangreichen Informationen das B-WiN entsprechend auszubauen und zu optimieren, z.B. in Form von Veränderungen der B-WiN Topologie oder Anpassung der Bandbreiten auf den einzelnen Netzabschnitten. Aus Sicht des DFN-Vereins ist also für Planungszwecke und Entwicklungsprognosen die Kenntnis der IP-Verkehrsflüsse im B-WiN erforderlich; im Rahmen des CNM-Forschungsprojekts wurden nun Teile dieser Informationen zusätzlich den DFN-Anwendern bereitgestellt. Dies führt zu der in Abbildung 6.5 dargestellten Interaktion, mit der nun DFN-Anwender Zugriff auf Informationen über die Nutzung **ihres** IP-Dienstes als Funktion der Zeit erhalten; es sei aber nochmals darauf hingewiesen, dass die damit für die DFN-Anwender bereitgestellten Informationen keine Abrechnungsrelevanz besitzen, da das Tarifmodell des B-WiN unabhängig von der tatsächlichen Dienstnutzung ist. Nichtsdestotrotz sind diese Informationen auch für die DFN-Anwender sinnvoll, da natürlich auch sie entsprechende Planungsaufgaben (d.h. Bestimmung der erforderlichen Anschlussbandbreite usw.) durchzuführen müssen und aufgrund dieser Interaktion auf eine zusätzliche Datenerfassung verzichten können.

## 6.3 Schritt 3: Informationsmodell für die CSM-IP Schnittstelle

---

Abschließend muss nach der Festlegung der relevanten Interaktionsklassen und Interaktionen für den IP-Dienst im B-WiN das dazugehörige Informationsmodell bestimmt werden, mit dem Anforderungen an die zum IP-Dienst korrespondierende CSM-IP-Schnittstelle festgelegt werden. Das CSM-IP Informationsmodell basiert auf dem generischen Informationsmodell, das in Abschnitt 4.4 entwickelt wurden; nun wird dieses Informationsmodell an die Charakteristika

des IP-Dienstes im B-WiN angepasst und verfeinert. Dies geschieht gemäß der Methodik von Kapitel 5 in zwei Schritten, mit denen zunächst die *erforderlichen Managementoperationen* und anschließend die *erforderlichen Managementinformationen* für alle vier Interaktionsklassen festgelegt werden müssen.

Bei der Bestimmung der relevanten Interaktionen für die vier Interaktionsklassen (Abschnitt 6.3) wurde festgestellt, dass die Interaktionen des *Quality Managements* eigentlich nicht berücksichtigt werden müssen, da keine fest definierten Service Level Agreements und QoS-Parameter im B-WiN existieren; weiterhin wurde auch festgestellt, dass keine Interaktionen bezüglich des *Accounting Managements* erforderlich sind, da das für den IP-Dienst im B-WiN verwendete Tarifmodell keinen Austausch von Abrechnungsinformationen erforderlich macht. Somit ist auch eine explizite Ausprägung und Verfeinerung der damit verbundenen UML Packages *CSMQuality* und *CSMAccounting* nicht notwendig und auch nicht möglich. Aufgrund dieses Sachverhalts sind im Informationsmodell für den IP-Dienst im B-WiN eigentlich nur die beiden UML-Packages **CSMConfiguration** und **CSMProblem** relevant; diese beiden Packages werden nun für den IP-Dienst im B-WiN verfeinert, wobei die relevanten Managementinformationen und Managementoperationen des *Configuration Managements* sowie zusätzlich die durch das CNM-Forschungsprojekt bereitgestellten komponentenorientierten Kennzahlen (*Quality Management*) bzw. kundenspezifischen Nutzungsinformationen des IP-Dienstes (*Accounting Management*) in das UML Package **CSM-IP** integriert werden; für das Problem Management ist ein eigenes UML Package **CSM-IP-Problem** ausgeprägt.

## Package CSM-IP

Abbildung 6.6 gibt einen Überblick über das UML Package **CSM-IP**, in dem die wesentlichen Managementinformationen und Managementoperationen beschrieben werden, die für den Austausch von Managementinformationen bezüglich des IP-Dienstes im B-WiN zwischen DFN-Anwender und DFN-Verein erforderlich sind.

Dieses Informationsmodell wurde in [LLN 99a] unter dem Gesichtspunkt der Beschreibung einer allgemeinen Management Information Base (MIB) für den IP-Dienst hergeleitet und detailliert beschrieben. Deshalb kann die Beschreibung der einzelnen Klassen an dieser Stelle etwas verkürzt vorgenommen werden. Das **SPConfigurationInterface** stellt dem DFN-Anwender den Zugriff auf den erforderlichen Konfigurationsreport über den IP-Dienst bereit. Der Konfigurationsreport besteht dabei aus Klassen, die für die Modellierung der Topologie von IP-Infrastrukturen erforderlich sind. Die einzelnen Klassen in Abbildung 6.6 sind dabei eine Verfeinerung des generischen UML Packages von Abbildung 4.31: Wie unschwer zu erkennen ist, sind **NetworkElement**, **Location**, **IPRouter** und **PointToPointNetwork** Verfeinerungen der generischen Objektklassen **EndPointGrouping**, **Network**, **Node** und **Link**. Die Klasse **Interface** dient als Verfeinerung der Klasse **ProtocolEndPoint**. **Board** und **CPU** sind zusätzliche Verfeinerungen der abstrakten Klasse **Node**. Die Klasse **Backbone** als Spezialisierung einer **Location** stellt den Backbone der IP-Infrastruktur dar.

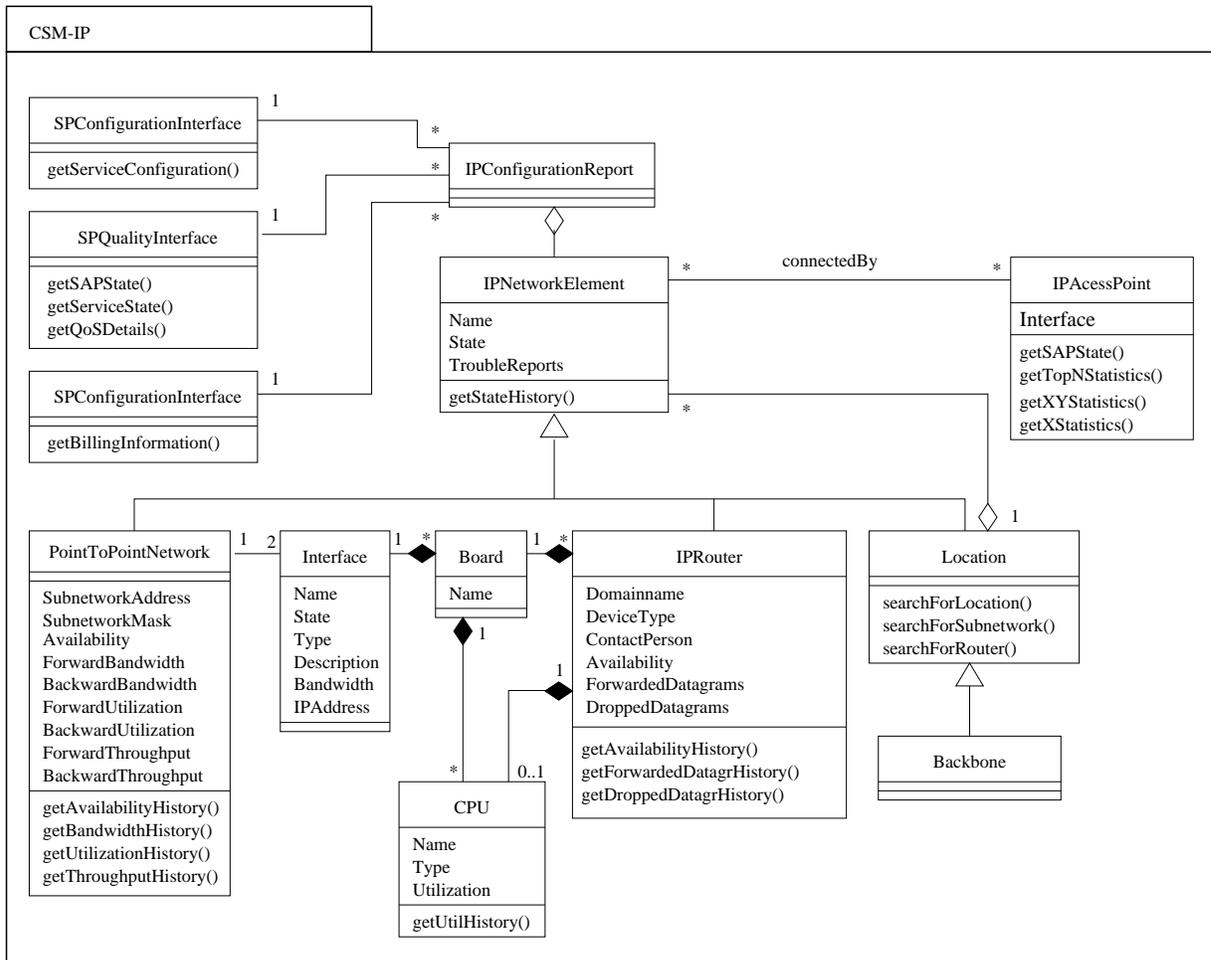


Abbildung 6.6: Überblick über das UML Package CSM-IP

Die einzelnen Klassen sind mit Methoden versehen, mit denen der Zugriff auf die im vergangenen Abschnitt festgelegten Kennzahlen (z.B. Bandbreite, Durchsatz, Auslastung bei **PointToPointNetwork**) ermöglicht wird. Diese Methoden sind Verfeinerungen der in Abbildung 4.31 eingezeichneten generischen komponentenorientierten Kennzahlen; der Zugriff auf diese Kennzahlen erfolgt über die Methoden der Klasse **SPQualityInterface**.

Die Klasse **IPAccessPoint** ist eine Verfeinerung der Klasse **ProtocolEndPoint** und modelliert den Zugangspunkt eines DFN-Anwenders zum B-WiN. Der Zugriff auf die Nutzungsinformationen bezüglich dieses Zugangspunktes kann mit Hilfe der Klasse **SPAccountingInterface** erfolgen.

### Package CSM-IP-Problem

Abbildung 6.7 gibt einen Überblick über das UML Package **CSM-IP-Problem**, in dem die Managementinformationen und Managementoperationen beschrieben werden, die im Rahmen der

Interaktionen des Problem Managements zwischen DFN-Anwender und DFN-Verein erforderlich sind. Das Informationsmodell ist dabei eine Verfeinerung des generischen Informationsmodells von Abschnitt 4.4.6, wobei auffällt, dass im Vergleich zum generischen Informationsmodell keine neuen Klassen oder Attribute hinzugekommen sind, sondern lediglich eine Untermenge der dort identifizierten Operationen und Attribute ausgeprägt ist. Somit kann an dieser Stelle auf eine Beschreibung der einzelnen Attribute verzichtet werden, da die Semantik bereits in Abschnitt 4.4.6 ausführlich erläutert wurde.

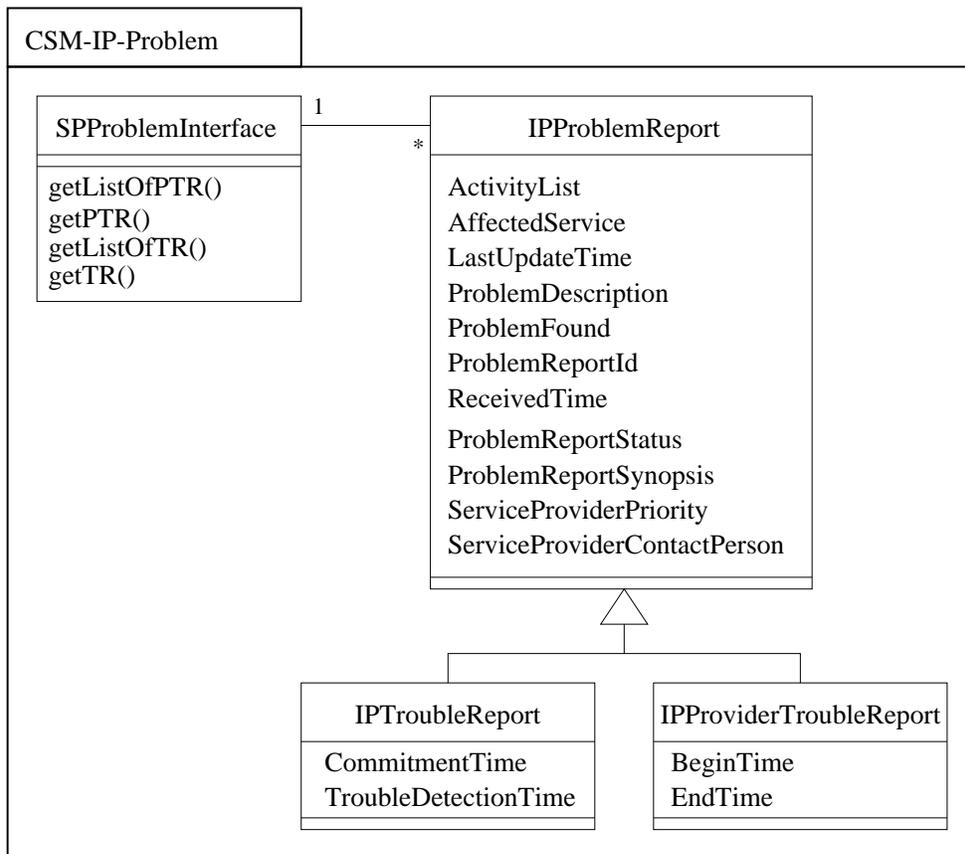


Abbildung 6.7: Überblick über das UML Package CSM-IP-Problem

Die Verringerung der Attribute liegt in erster Linie in der Tatsache begründet, dass die Umsetzung des entwickelten Konzepts zur Integration des Problem Managements für den IP-Dienst bisher nicht über die erste Phase hinaus fortgetrieben wurde; wie in Abschnitt 6.2 erläutert wurde, sieht die erste Phase lediglich einen passiven Zugriff der DFN-Anwender auf die existierenden Fehler- und Wartungsmeldungen beim DFN-Verein vor, wobei das Datenformat größtenteils durch den DFN-Verein vorgegeben war.

## 6.4 Exkurs: Mögliche Implementierung der CSM-IP Schnittstelle

---

Die Anwendung der drei Schritte der Methodik führte zur systematischen Bestimmung und Konkretisierung der CSM-IP Schnittstelle für den IP-Dienst im B-WiN Szenario, ohne dabei Vorgaben bezüglich der prozessorientierten und softwaretechnischen Umsetzung und Implementierung zu machen. Da dies ja auch eine wesentliche Anforderung an den Lösungsansatz war, ist damit der Tragfähigkeitsnachweis für die entwickelten Konzepte angetreten; trotzdem soll an dieser Stelle mit einem Exkurs die in diesem Kapitel entwickelte CSM-IP Schnittstelle etwas transparenter und anschaulicher gestaltet werden, indem beispielhaft *eine* mögliche Implementierung der CSM-IP Schnittstelle herausgegriffen wird: Die Aufbereitung und Präsentation der CSM-IP Schnittstelle für einen menschlichen Nutzer über eine grafische Benutzeroberfläche (GUI). Diese Form des Zugriffs wurde auch im Rahmen des genannten CNM-Forschungsprojekts realisiert. Die softwaretechnische Implementierung des CSM-Systems für das B-WiN basiert dabei auf einer Client/Server Architektur (vgl. [ADRK<sup>+</sup> 98]), die als Kommunikationsmiddleware auf Client- und Serverseite eine kommerzielle CORBA-Implementierung der Firma SUN Microsystems verwendet. Somit greift der CSM-Client (ein Java-basiertes Benutzerinterface, Java-GUI) auf die CSM-Schnittstelle zu, die durch den CSM-Server (eine C++ Anwendung) realisiert wird. Für mehr Details zur konkreten Implementierung (und alternativen Implementierungsmöglichkeiten) sei beispielsweise auf [LLN 00] verwiesen.

### 6.4.1 CSM-Schnittstelle für das Configuration Management

Das Java-GUI visualisiert die Topologie des B-WiNs mit Hilfe von hierarchisch organisierten Maps. Ausgehend vom B-WiN Backbone (vgl. Abbildung 6.8) können die Nutzer durch die hierarchisch angeordneten Maps navigieren und sich in die entsprechenden Standorte “hineinzoomen”. Standorte werden dabei durch sensitive Kreise dargestellt. Vierecke symbolisieren IP-Komponenten, d.h. die im B-WiN existierenden ZRs und WRs. Linien als Verbindungen zwischen Standorten und/oder IP-Komponenten stellen IP-Subnetze dar.

Weiterhin zeigt der IP-Backbone die Anbindung des B-WiNs an internationale Netze an, insbesondere die IP-Konnektivität zu den US Internet Providern (Standort POP USA) und die Anbindung an das europäische Wissenschaftsnetz TEN-155 (Standort TEN). Schließlich wird auch der Übergabepunkt zu den kommerziellen Internet Service Providern (ISPs) in Deutschland (Standort CIX) angezeigt.

Neben diesen topologischen Informationen wird zu allen IP-Subnetzen zwischen B-WiN-Routern die konfigurierte Bandbreite [MBit/s] angezeigt. Die aktuellen Topologie- und Bandbreiteninformationen werden täglich durch das Network Operations Center des DFN-Vereins (DFN-NOC) bereitgestellt.

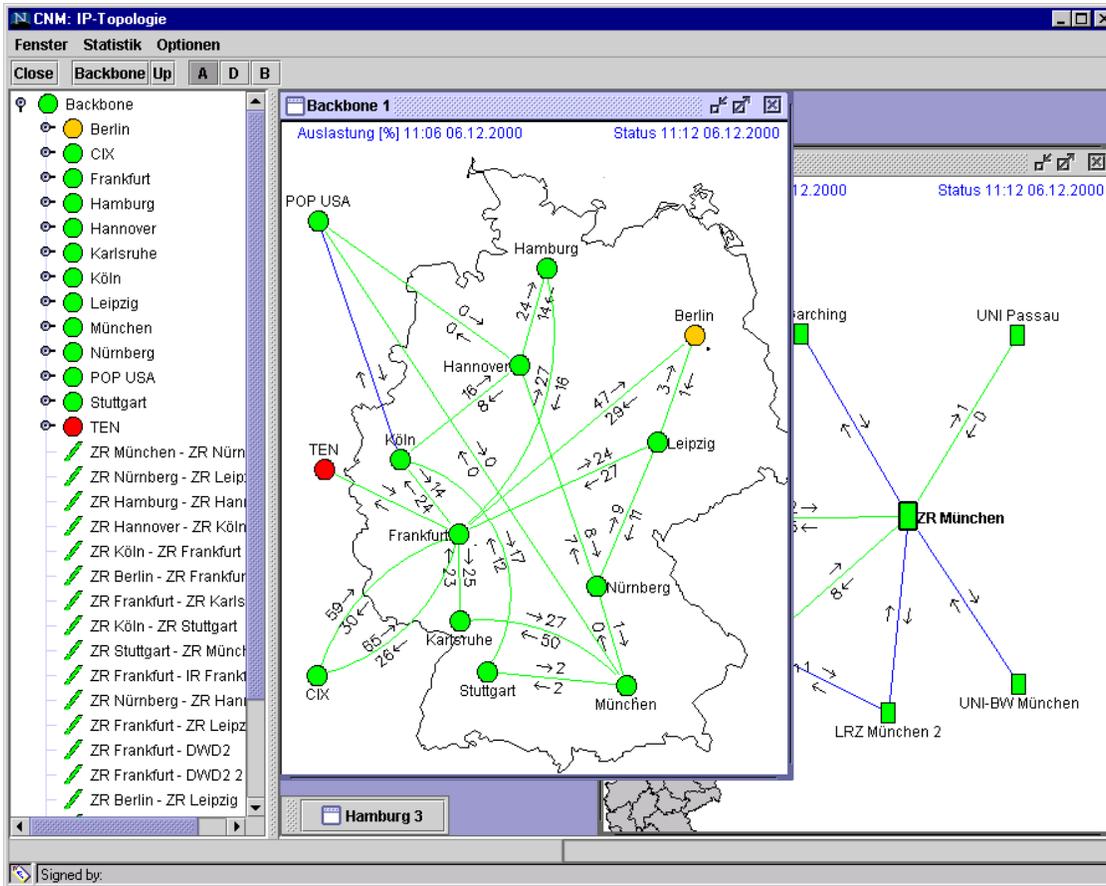


Abbildung 6.8: Der IP-Backbone des B-WiN dargestellt im CSM-Client

## 6.4.2 CSM-Schnittstelle für das Problem Management

Die Zustände der im B-WiN existierenden IP-Komponenten bzw. IP-Subnetze aus Sicht des DFN-NOCs werden durch entsprechende Einfärbungen in den Maps gekennzeichnet. Die Bedeutung der einzelnen Farben orientiert sich dabei an den im Bereich des Managements üblichen Semantik: Grün bedeutet "OK", Gelb "Warnung", Rot "Fehler" und Blau bedeutet "Zustand unbekannt". Alle Zustandsinformationen innerhalb eines Standorts werden korreliert und entsprechend an übergeordnete Maps propagiert, so dass ein einziger Blick auf den IP-Backbone Auskunft über den aktuellen Zustand und eventuelle Probleme in Zusammenhang mit dem IP-Dienst im B-WiN gibt. Die entsprechenden Zustands- und Erreichbarkeitsinformationen werden in 5-Minuten Intervallen aktualisiert. Neben diesem aktuellen Zustand der Router und Subnetze ist auch eine historische Analyse der Erreichbarkeit im B-WiN möglich. Abbildung 6.9 zeigt beispielsweise eine historische Statistik über den Zustand der Router am Standort München für die Woche ab dem 3. November 1999. Neben der Veranschaulichung des Status als Funktion der Zeit wird zusätzlich noch die prozentuale Verteilung des Zustands der jeweiligen Komponente auf die beschriebenen Stati bereitgestellt.

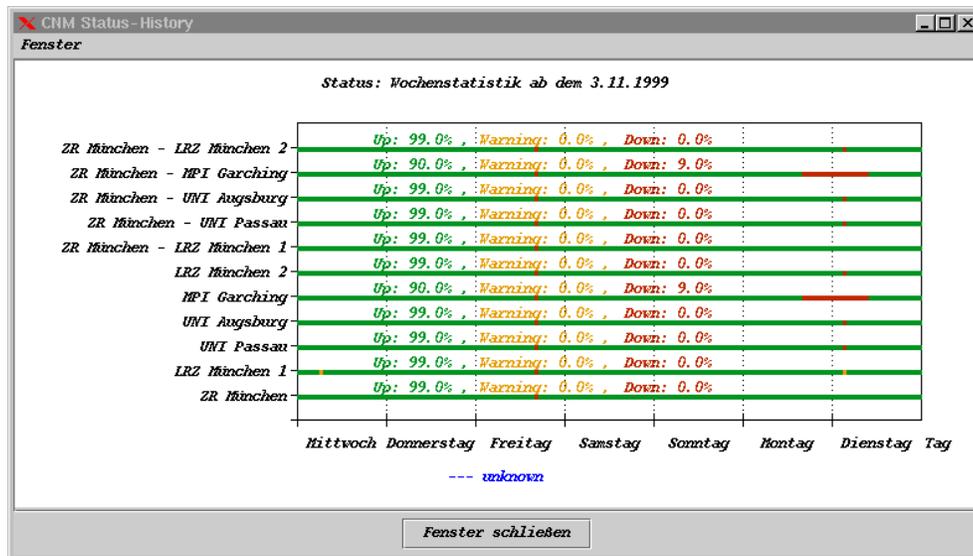


Abbildung 6.9: Status der IP-Komponenten und Verbindungen am Standort München

Weiterhin bietet der CSM-Client einen lesenden Zugriff auf das Trouble-Ticket System des DFN-NOC. Damit kann bei größeren Problemen oder Störungen direkt aus dem CSM-Client heraus auf die Trouble-Tickets des DFN-NOCs zugegriffen werden, um detailliertere Informationen über die Fehlerursachen herauszufinden. Über diese Integration verringert sich in vielen Fällen die unbefriedigende und langwierige Suche nach Informationen über diverse WWW-Server, Mailinglisten, Hotline-Anrufe oder gar eigene Diagnoseschritte.

### 6.4.3 CSM-Schnittstelle für das Quality Management

Neben diesen Fehlermanagementinformationen bietet das Java-GUI zu allen IP-Subnetzen zwischen den B-WiN-Routern Informationen über den aktuellen **Durchsatz [MBit/s]** und die aktuelle **Auslastung [Prozent]**. Diese Informationen geben einen Überblick über die augenblickliche Lastsituation im B-WiN. Auch diese Informationen werden in 5 Minuten Intervallen vom DFN-NOC geliefert und entsprechend im CSM-Client aktualisiert. Neben diesen aktuellen Werten können ebenfalls die entsprechenden historischen Tages-, Wochen- und Monatsstatistiken abgerufen werden.

Ein beispielhafter Screenshot für eine typische Statistik für den historische Qualität einer Router-Router Verbindung ist in Abbildung 6.10 zu finden. Die Abbildung zeigt zwei Graphen, wobei jeder den jeweils gerichteten Durchsatz [MBit/s] zwischen den beiden zentralen IP-Routern in München und Stuttgart am 10. November 1999 darstellt. Darüber hinaus werden die im Beobachtungszeitraum aufgetretenen Minimal-, Maximal- und Durchschnittswerte berechnet und dargestellt.

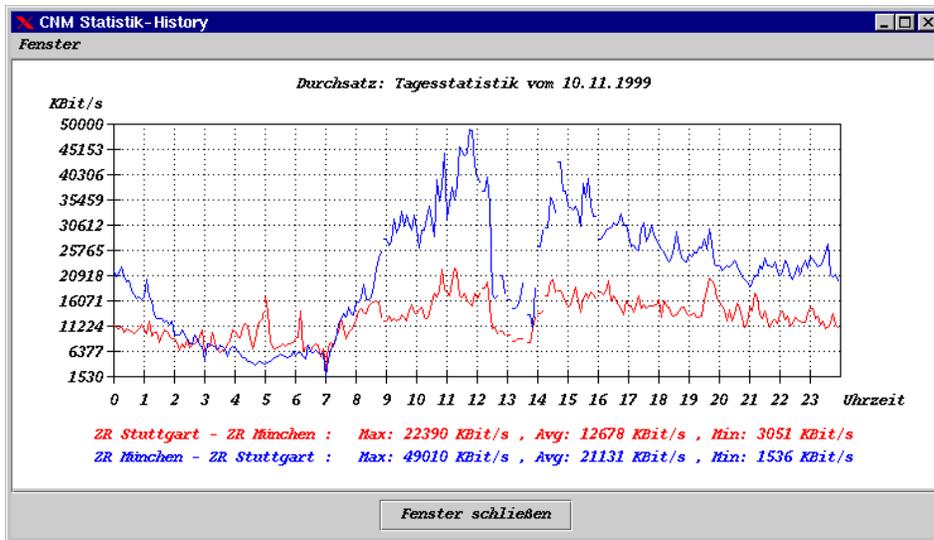


Abbildung 6.10: Durchsatz der Verbindung ZR-München — ZR Stuttgart

### 6.4.4 CSM-Schnittstelle für das Accounting Management

Alle bisher genannten Informationen bzw. Funktionalitäten beziehen sich ausschließlich auf den *gemeinsamen*, von allen Kunden genutzten IP-Backbone. Deshalb lassen sich nur Aussagen über den aktuellen Zustand und die Performanz des B-WiN ableiten. Für den Kunden sind aber, gerade in Hinblick auf Kapazitätsplanungen, -prognosen und Ressourcenoptimierungen, zusätzliche Informationen über das *individuell* verursachte Verkehrsaufkommen notwendig. Die Analyse von entsprechenden IP-Verkehrsflüssen setzt allerdings eine **Zuordnung von verbrauchten Ressourcen zu Verursachern** voraus, im konkreten Fall also die Zuordnung des individuellen IP-Verkehrs zu den verursachenden Kunden.

Die IP-Accounting-Funktionalität des CSM-Systems (vgl. [LLN 99b]) sorgt für diese eindeutige Zuordnung, indem ein sog. Dienstzugangspunkt (Service Access Point, SAP) eingeführt wird. Ein SAP ist ein logisches Konstrukt, das den Zugang eines Kunden zum IP-Dienst beschreibt. Über diesen SAP kann der Kunde mit Zielen im B-WiN und im weltweiten Internet kommunizieren. Jeder SAP ist eine potenzielle Quelle und Senke von IP-Verkehr im B-WiN und somit die Grundlage für das IP-Accounting.

Der SAP verknüpft einen Kunden, dessen physikalischen Anschluss an das B-WiN (Router-Interface am WiN-Router, WR) und die daran angeschlossenen Subnetze in eindeutiger Weise und ermöglicht damit eine kundenbezogene Zuordnung von verbrauchten Ressourcen zu den verursachenden Kunden. Die verbrauchten Ressourcen sind dabei die gesendeten bzw. empfangenen IP-Pakete und IP-Bytes. Diese Messgrößen werden durch das DFN-NOC gesammelt und vom B-WiN-Labor (B-Lab) geeignet aufbereitet. Um die Datenmenge überschaubar zu halten, werden die Daten über einen Zeitraum von 24 Stunden aufsummiert. Die resultierenden Tagessummenwerte sind daher ebenfalls "historisch", und lassen keinen Rückschluss auf den aktuellen Zustand oder die aktuelle Last im B-WiN zu.

Jedem Kunden des IP-Dienstes im B-WiN wird automatisch ein eindeutiger SAP zugeordnet. Darüber hinaus gibt es einige "ausgezeichnete" SAPs, die die Anbindung des B-WiN an das weltweite Internet repräsentieren. Dementsprechend gibt es einen SAP "TEN", der die Verbindung zum europäischen Forschungsnetz TEN-155 darstellt, und den SAP "USA", der die Anbindung an die US-Internets repräsentiert. Der Übergang zu den kommerziellen deutschen Internet-Providern wird durch den SAP "DE-CIX" beschrieben. Schließlich gibt es noch für die an den ZR-Standorten installierten Cache- und Newsserver entsprechende "DFN-Server" SAPs. Messwerte, die nicht eindeutig einem SAP zugeordnet werden können, werden unter dem SAP "Unbekannt" zusammenfasst.

Über den CSM-Client stehen insgesamt drei unterschiedliche Statistikarten zur Darstellung und Analyse der individuellen IP-Verkehrsflüsse zur Verfügung. Die den Statistiken zugrunde liegenden Rohdaten liegen ab dem 1. Januar 1999 vor, wobei jeweils Tages-, Wochen-, und Monatsstatistiken auswählbar sind:

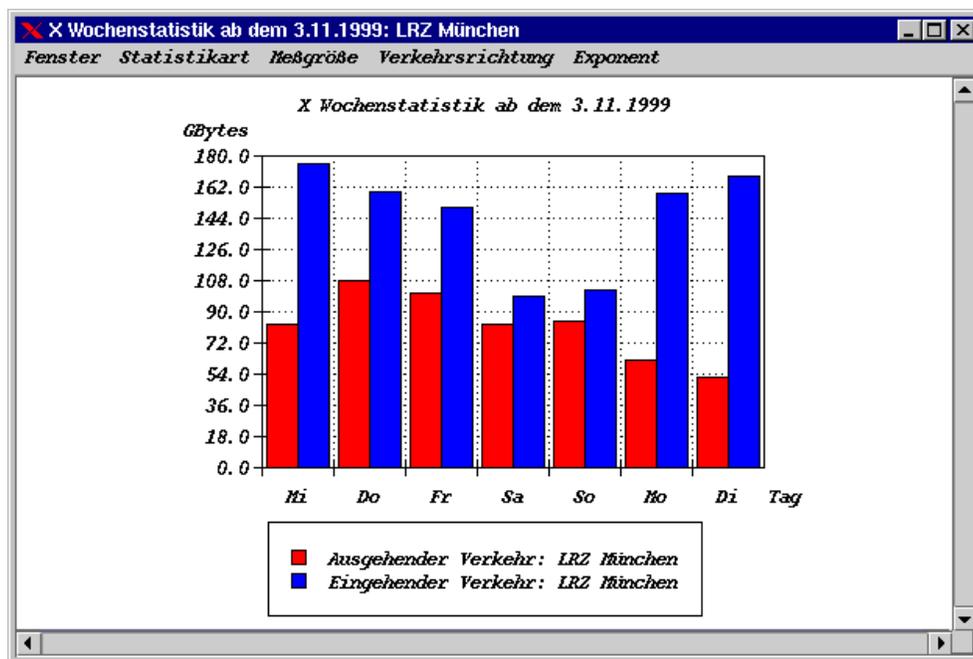


Abbildung 6.11: X-Accounting Wochenstatistik für den SAP "LRZ München"

- **Eigenes Verkehrsprofil (X-Accounting):** Die X-Accounting Statistik gibt einem Kunden X einen Überblick über das Verkehrsprofil am eigenen SAP. Diese Statistik stellt das insgesamt in das B-WiN gesendete (bzw. insgesamt aus dem B-WiN empfangene) Verkehrsvolumen als Funktion der Zeit dar, ohne darüber Auskunft zu geben, mit wem dieses Verkehrsaufkommen erzeugt wurde. In Abbildung 6.11 ist exemplarisch die X-Accounting Statistik für den SAP "LRZ München" für die Woche ab dem 3. November 1999 dargestellt. Der ausgehende Verkehr des LRZ wird durch rote (links), der eingehende Verkehr des LRZ durch blaue (rechts) Balken dargestellt.

• **Top-N Verkehrspartner (Top-N Accounting):**

Mit Hilfe der Top-N Accounting Statistik kann analysiert werden, welche Kunden für einen Großteil des gesamten Verkehrs (siehe X-Accounting) verantwortlich zeichnen. Die Top-N Statistik liefert für einen gegebenen Kunden X die Kunden  $Y_1 \dots Y_N$ , mit denen Kunde X anteilig das größte Verkehrsaufkommen im gegebenen Zeitraum ausgetauscht hat. Diese Statistik stellt eine sortierte Liste von Kunden mit abnehmendem Verkehrsvolumen bereit. Abbildung 6.12 zeigt die Tagesstatistik vom 10. November 1999 über die Top-10 Verkehrspartner des SAP "LRZ München". Im linken Teil des Fensters ist eine Liste über die Top-10 Ziele des *ausgehenden Verkehrs* des LRZ, im rechten Teil des Fensters eine Liste über die Top-10 Quellen des *eingehenden Verkehrs* des LRZ zu sehen.

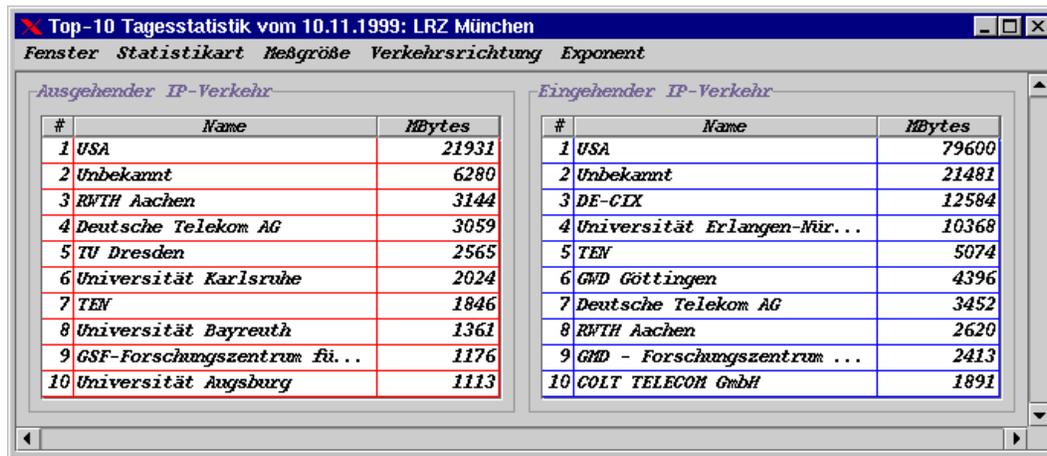


Abbildung 6.12: Top-10 Tagesstatistik für den SAP "LRZ München"

• **Dedizierte Verkehrsbeziehung (XY-Accounting):**

Eine detaillierte Analyse von einzelnen Verkehrsbeziehungen (z.B. aus der Top-N Liste) ist mit Hilfe der XY-Accounting Statistik möglich. Die XY-Accounting-Statistik gibt einen Überblick über die Verkehrsbeziehung zwischen einem Kunden X und einem Kunden Y. Kunde X ist dabei grundsätzlich der eigene SAP, Kunde Y ein (aus der Liste der SAPs) frei wählbarer Kunde. Diese Statistik beschreibt somit die Verkehrsbeziehung dieser beiden Kunden als Funktion der Zeit. Abbildung 6.13 zeigt den IP-Verkehr zwischen dem SAP "LRZ München" und dem SAP "USA" für den Monat Oktober 1999. Rote Balken (links) repräsentieren den Verkehrsfluss vom SAP "LRZ München" zum SAP "USA", blaue Balken (rechts) den Verkehrsfluss vom SAP "USA" zum SAP "LRZ München".

Die Darstellung der Statistiken ist sehr flexibel und kann durch den Nutzer in vielerlei Hinsicht verändert werden. So kann beliebig zwischen Balkendiagrammen und Listendarstellung gewechselt werden; ebenso kann die dargestellte Messgröße (IP-Pakete oder IP-Bytes) verändert werden. In der grafischen Darstellung passt sich die Skalierung der Ordinate an die minimal bzw. maximal darzustellenden Werte an, wobei der Nutzer auch nachträglich den verwendeten Exponenten (zur Basis 1024, also z.B. Kilo, Mega, Giga oder Tera) wechseln kann. Zur Erhöhung der

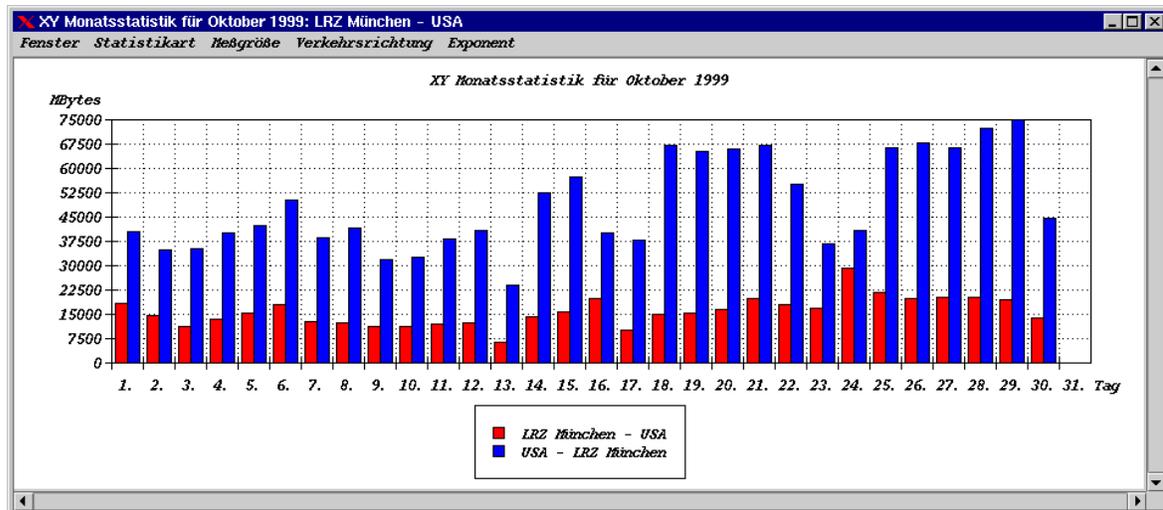


Abbildung 6.13: XY-Accounting Monatsstatistik für den SAP “LRZ München”

Übersichtlichkeit kann weiterhin die Darstellung auf eine Verkehrsrichtung (eingehend bzw. ausgehend) beschränkt werden. Schließlich können zu jeder Statistik zusätzliche statistische Werte wie z.B. Min/Avg/Max usw. berechnet werden.

## 6.5 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden die Konzepte von Kapitel 4 anhand der Methodik von Kapitel 5 auf ein reales Szenario des interorganisationalen Dienstmanagements angewandt. Das reale Szenario stellte dabei das in Abschnitt 2.2.3 bereits informell vorgestellte “B-WiN Szenario” dar, das nun mit Hilfe der entwickelten Konzepte und der Anwendungsmethodik systematisch bearbeitet wurde. Dazu wurde in Abschnitt 6.1 das B-WiN Szenario mit den in Abschnitt 5.2 beschriebenen Kriterien analysiert, die beteiligten Organisationen (DFN-Anwender, DFN-Verein, DeTeSystem) identifiziert und die in diesem Szenario ausgeprägten Dienste (WWW-Dienst, IP-Dienst, ATM-Dienst) ausführlich beschrieben. Im zweiten Schritt (Abschnitt 6.2) wurden exemplarisch für den IP-Dienst die relevanten Interaktionsklassen und Interaktionen anhand der Kriterien von Abschnitt 5.3 bestimmt. Dabei wurden aufgrund der Dienstcharakteristik des IP-Dienstes die Interaktionsklassen *Configuration Management*, *Problem Management*, *Quality Management* und *Accounting Management* ausgewählt und für jede dieser Interaktionsklassen relevante Interaktionen bestimmt. Anschließend wurde in Abschnitt 6.3 für den IP-Dienst ein passendes Informationsmodell entwickelt, das gemäß der Kriterien von Abschnitt 5.4 alle managementrelevanten Interaktionen und Informationen formalisiert und somit Anforderungen an die CSM-IP-Schnittstelle zwischen dem DFN-Verein und seinen Kunden (d.h. DFN-Anwendern) formuliert. Im Rahmen eines Exkurses in Abschnitt 6.4 wurde noch gezeigt, wie aus Sicht der DFN-Anwender der Zugriff auf diese CSM-IP-Schnittstelle erfolgen kann.

Damit wurde in diesem Kapitel ein Tragfähigkeitsnachweis für den in Kapitel 4 vorgestellten Lösungsansatz “Customer Service Management” geführt und die Anwendung der in Kapitel 5 entwickelten Methodik illustriert. Darüber hinaus wurde mit Hilfe eines (im Rahmen des “CNM-Forschungsprojekts”) entwickelten CSM-Systems nachgewiesen, dass die Konzepte nicht nur tragfähig, sondern auch in der Praxis einsetzbar und umsetzbar sind: Das entwickelte technische CSM-System für den IP-Dienst im B-WiN stellte über 100 verschiedenen Anwendern (d.h. Universitäten und Forschungseinrichtungen) mit ca. 250 potenziellen Nutzern Managementinformationen über die aktuelle und historische Qualität des IP-Dienstes im B-WiN bereit; ein entsprechendes Nachfolgesystem für das “Gigabit-Wissenschaftsnetz” (G-WiN) soll in den Produktionsbetrieb gehen und somit integraler Bestandteil des IP-Dienstes des DFN-Vereins werden.

---

## Schlussbemerkungen

---

Die betriebswirtschaftlichen, juristischen und technischen Entwicklungen der letzten Jahre haben neue Herausforderungen für das wissenschaftliche Forschungsgebiet des Dienstmanagements nach sich gezogen. So müssen im Rahmen des Dienstmanagements nicht nur Managementaufgaben betrachtet werden, die **innerhalb** einer Organisation für die Planung, Installation, Betrieb und Weiterentwicklung von Diensten erforderlich sind; vielmehr ergeben sich aufgrund der verteilten Dienstrealisierung von komplexen Diensten zunehmend Organisationshierarchien und Organisationsketten, wobei im Interesse einer gemeinsamen Diensterbringung durch alle beteiligten Organisationen eine intensive Kommunikation, Koordination und Kooperation **zwischen** Organisationen (d.h. über Organisations- und Dienstgrenzen hinweg) erforderlich ist.

Unter dem Begriff **“Interorganisationales Dienstmanagement”** werden die damit zusammenhängenden Probleme und Fragestellungen zusammengefasst. Existierende Ansätze zum Dienstmanagement bieten allerdings bisher keine brauchbaren Konzepte, um solche organisationsübergreifenden Szenarien zu analysieren und die dabei erforderlichen managementrelevanten Interaktionen und Informationen zu bestimmen, um damit Anforderungen an eine abstrakte und allgemein anwendbare Dienstmanagementschnittstelle zwischen Organisationen zu formulieren. Damit handelt es sich beim interorganisationalen Dienstmanagement um eine weitestgehend offene wissenschaftliche Fragestellung, die in dieser Arbeit aufgegriffen und systematisch bearbeitet wurde.

### 7.1 Zusammenfassung und Ergebnisse

---

Nachdem die genannte Problematik aus wissenschaftlicher Sicht also noch nicht systematisch untersucht wurde, war der Ausgangspunkt der Untersuchungen die Bestimmung von Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement. Um diese Fragestellung zu beantworten, wurde die zugrunde liegende Problematik ausführlich beleuchtet: Anhand von verallgemeinerten, realen und repräsentativen Szenarien wurden zunächst die grundlegenden Probleme des interorganisationalen Dienstmanagements herausgearbeitet und detailliert analysiert. Basierend auf den Analysen dieser Szenarien wurde schließlich ein umfangreicher Anforderungskatalog

entwickelt, der notwendige Kriterien festschreibt, die unabhängig von konkreten Szenarien, Organisationen oder Diensten für das interorganisationale Dienstmanagement Geltung haben. Der Anforderungskatalog stellt einen wesentlichen Beitrag dieser Arbeit dar und besteht aus insgesamt drei Anforderungsklassen, die jeweils unterschiedliche Aspekte des interorganisationalen Dienstmanagements beleuchten:

- Anforderungen an Konzepte, die für die Analyse und Strukturierung von Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagement erforderlich sind,
- Anforderungen an Konzepte, die für die systematische Bestimmung von managementrelevanten Interaktionen zwischen Organisationen erforderlich sind sowie
- Anforderungen an Konzepte, die für die Modellierung von Managementinformationen erforderlich sind, die im Rahmen der Managementinteraktionen organisationsübergreifend ausgetauscht werden.

Basierend auf diesen drei Anforderungsklassen wurde im weiteren Verlauf der Lösungsansatz mit dem Namen “Customer Service Management” (CSM) erarbeitet. Dieser Lösungsansatz ist der zweite wesentliche Beitrag dieser Arbeit, mit dem anhand einer systematischen “top-down” Vorgehensweise insgesamt drei Modelle (Organisationsmodell, Interaktionsmodell, Informationsmodell) entwickelt wurden, die jeweils geeignete Konzepte bereitstellen, um die Anforderungen der korrespondierenden Anforderungsklasse zu erfüllen:

Das entwickelte **Organisationsmodell** stellt Konzepte bereit, um für komplexe Szenarien des interorganisationalen Dienstmanagements (z.B. Organisationshierarchien, Organisationsketten und Kombinationen dieser Konstrukte) die in diesen Szenarien vorhandenen Querbezüge, Verflechtungen und Zusammenhänge zu identifizieren, analysieren, strukturieren und modellieren. Weiterhin wurden anhand des allgemein anerkannten Konzepts des Dienstlebenszyklus systematisch sieben managementrelevante Interaktionsklassen hergeleitet (*Inquiry Management, Order Management, Configuration Management, Problem Management, Quality Management, Accounting Management* und *Change Management*), um die erforderlichen Managementinteraktionen zwischen Organisationen zu klassifizieren. Für jede dieser sieben Interaktionsklassen wurden anhand des Konzepts des Dienstlebenszyklus systematisch managementrelevante Interaktionen bestimmt. Die dabei entwickelten einzelnen **Interaktionsmodelle** beschreiben für jede der Interaktionsklassen systematisch die notwendigen und erforderlichen Interaktionen sowie deren zeitlichen Ablauf zwischen den beteiligten Organisationen. Mit Hilfe eines generischen **Informationsmodells** wurden die Managementinteraktionen und die dabei ausgetauschten Managementinformationen in einen formalen Beschreibungsrahmen gegossen; das Informationsmodell dient als Grundlage für die Entwicklung einer Dienstmanagementschnittstelle für einen konkreten Dienst, ohne dabei Vorgaben bezüglich der prozessorientierten und systemtechnischen Umsetzung oder Implementierung zu machen.

Mit dem Lösungsansatz “Customer Service Management” stehen insgesamt eine Reihe von Konzepten bereit, mit denen die formulierten Anforderungen an das interorganisationale Dienstmanagement erfüllt werden können. Um die Brücke zu schlagen zwischen den entwickelten Model-

len und den realen Szenarien wurde eine begleitende **Methodik** entwickelt, um die Konzepte in der Praxis anwenden zu können. Mit Hilfe dieser Methodik, die den dritten wesentlichen Beitrag dieser Arbeit darstellt, können Organisationen schrittweise für konkrete Dienste Anforderungen an eine korrespondierende Dienstmanagementschnittstelle ermitteln, die dokumentieren, welche Managementinformationen und Managementoperationen an der Schnittstelle zwischen Organisationen (d.h. Kunde und Service Provider) bezüglich eines konkreten Dienstes ausgetauscht werden müssen. Ein abschließendes Beispiel zeigte die Tragfähigkeit der entwickelten Konzepte und illustrierte die Anwendung der Methodik anhand eines realen Szenarios.

## 7.2 Ausblick

---

Die in dieser Arbeit entwickelten Konzepte stellen lediglich *einen* Baustein im umfangreichen Forschungsgebiet des Dienstmanagements dar; aus der Perspektive dieses hochaktuellen Forschungsgebiets ergeben sich aus den in dieser Arbeit entwickelten Konzepten für das interorganisationale Dienstmanagement eine Reihe von Folgefragestellungen, die an dieser Stelle kurz skizziert werden sollen:

**Customer Service Management als Managementdienst:** Der in dieser Arbeit vorgeschlagene Lösungsansatz “Customer Service Management” kann bei abstrakter Betrachtung als ein eigenständiger Managementdienst, und somit als ein Spezialfall eines allgemeinen Dienstes begriffen werden. Damit könnte man die allgemeinen Konzepte eines Dienstes ebenfalls auf “Customer Service Management” anwenden. Die Auswirkungen und Konsequenzen, die sich aus dieser rekursiven Anwendung der Dienstkonzepte ergeben, sind bisher aus wissenschaftlicher Sicht noch nicht systematisch untersucht worden; insbesondere die zusätzlichen Managementanforderungen, die sich aus dieser Problematik ergeben, müssten genauer untersucht werden.

**Konzepte für die Umsetzung von CSM-Schnittstellen:** Diese Arbeit beschränkte sich ausschließlich auf Managementaufgaben, die *zwischen* organisatorischen Domänen im Interesse einer gemeinsamen Dienstleistung erforderlich sind. Mit Hilfe der entwickelten Konzepte können letztendlich Anforderungen an dienstspezifische CSM-Schnittstellen formuliert werden, die dann durch die beteiligten Organisationen umgesetzt werden müssen. Diese Umsetzung ist dabei eine Aufgabe des intraorganisationalen Dienstmanagements und beinhaltet u.a. die Integration der CSM-Schnittstelle in die Geschäftsprozesse der beteiligten Organisationen sowie die systemtechnische Implementierung einer solchen CSM-Schnittstelle in Form von technischen Systemen und Managementwerkzeugen. Darüber hinaus sind für die Integration von CSM-Schnittstellen in die heterogene Managementumgebung von Organisationen zusätzliche Konzepte erforderlich, die beispielsweise in [Lang 01] entwickelt werden.

**Konzepte für das Dienstmanagement:** Bei genauerer Betrachtung deckt die soeben formulierte Fragestellung lediglich den Teil des intraorganisationalen Dienstmanagements ab, der

*innerhalb* einer Organisation für die Bereitstellung einer CSM-Schnittstelle nach *außen* erforderlich ist. Davon getrennt behandelt werden müssen die Fragestellungen, die zusätzlich *innerhalb* einer Organisation für das *interne* Management von Diensten erforderlich sind. Hierzu zählen beispielsweise die folgenden offenen Fragen:

- Wie können innerhalb einer Organisation allgemein Abbildungen von Dienstgüteparametern auf komponentenorientierte Kennzahlen vorgenommen werden? Wie können innerhalb einer Organisation allgemein Abbildungen zwischen den Dienstgüteparametern von verschiedenen Diensten vorgenommen werden, beispielsweise wenn eine Organisation in einer Diensthierarchie einen Dienst in der Rolle eines Kunden nutzt, um in der Rolle eines Service Providers einen darauf basierenden Mehrwertdienst anzubieten?
- Wie können allgemein Dienste und deren Abhängigkeiten formal beschrieben werden? Wie können Service Level Agreements formal beschrieben werden und was sind die wesentlichen Inhalte dieser Vereinbarungen unabhängig von den Charakteristika der betrachteten Dienste?
- Welche Anforderungen gelten für die Entwicklung von Konzepten für ein integrierendes und umfassendes Management von Diensten in komplexen organisationsübergreifenden Szenarien?
- Welche Anforderungen müssen durch Werkzeuge und Managementplattformen des Dienstmanagements erfüllt werden? Wie lassen sich diese Werkzeuge in bestehende und heterogene Managementumgebungen integrieren?

Zusammenfassend münden diese Fragestellungen in der Forderung nach der Entwicklung einer neuen Architektur für das Management von Diensten. In [Dreo] werden beispielsweise Ansätze für solche neuen Konzepte diskutiert.

Mit dieser kurzen Diskussion sollte klar sein, dass für die Herausforderungen des technischen Managements von Diensten noch eine Vielzahl von offenen Fragen und ungelösten Problemen bestehen, die im Rahmen des Forschungsgebiets "Dienstmanagement" die Entwicklung von neuen Konzepten erforderlich machen. Die Konzepte dieser Arbeit können dabei sicher wiederverwendet, weiterentwickelt und fortgeführt werden.

---

# ABBILDUNGEN

---

---

1.1	Abgrenzung dieser Aufgabenstellung zu verwandten Fragestellungen . . . . .	7
1.2	Vorgehensmodell und wesentliche Erkenntnisse dieser Arbeit . . . . .	9
2.1	Informelle Beschreibung der charakteristischen Diensteigenschaften . . . . .	19
2.2	Ebenen des integrierten Managements (in Anlehnung an [HAN 99]) . . . . .	26
2.3	Aspekte des Dienstmanagements im Kontext von Organisationen . . . . .	32
2.4	Typische Organisations- und Diensthierarchie . . . . .	35
2.5	Organisationskette für Telefoniedienstleistungen . . . . .	38
2.6	Schnittstellen des Fehlermanagements im B-WiN . . . . .	41
2.7	Bestellung von P2P-Verbindungen im G-WiN . . . . .	45
3.1	ITU-CNM Functional Architecture (aus [ITU-T X.160]) . . . . .	70
3.2	TMF Business Relationship Model (aus [TMF TOM 99]) . . . . .	76
3.3	TMF Business Process Model (aus [TMF TOM 99]) . . . . .	77
3.4	TINA Business Roles and Reference Points (aus [TINA BMRP 97]) . . . . .	85
3.5	ATM Network Management Model (aus [ATM-F 94]) . . . . .	93
3.6	Abilene Topologie (Stand August 2000) . . . . .	102
3.7	Überblick über die Architektur von InfoVista . . . . .	109
3.8	Zusammenspiel von SPECTRUM und CONTINUITY (aus [ICS SLM]) . . . . .	113
3.9	Vergleich der betrachteten Ansätze anhand der Anforderungen . . . . .	117
4.1	Die Einordnung von Customer Service Management . . . . .	121
4.2	Vorgehensmodell für die Entwicklung des Lösungsansatzes . . . . .	123
4.3	Dienst als Bindeglied zwischen den Rollen Kunde und Service Provider . . . . .	126
4.4	Organisationen, Rollen und Dienste des Organisationsmodells . . . . .	127
4.5	Beispiel für die Anwendung des Organisationsmodells . . . . .	128
4.6	Generische Interaktionsklassen zwischen Kunde und Service Provider . . . . .	132
4.7	Überblick und Suche im Dienstkatalog des Service Providers . . . . .	138
4.8	Interaktionen der Verhandlungsphase . . . . .	139

4.9	Bestellung eines Dienstes durch den Kunden . . . . .	143
4.10	Überblick und Tracking der Bestellungen eines Kunden . . . . .	144
4.11	Änderung einer Bestellung durch den Kunden . . . . .	145
4.12	Stornierung einer Bestellung durch den Kunden . . . . .	146
4.13	Verzögerungen bei der Bearbeitung einer Bestellung . . . . .	147
4.14	Überblick über die konfigurierten Dienste für einen Kunden . . . . .	149
4.15	Übersicht über Wartungsmeldungen für einen Kunden . . . . .	152
4.16	Übersicht über Fehlermeldungen für einen Kunden . . . . .	154
4.17	Eingeben von Fehlermeldungen durch den Kunden . . . . .	154
4.18	Ändern, Stornieren und Überprüfen von Fehlermeldungen . . . . .	155
4.19	Übersicht über die QoS-Parameter eines Dienstes . . . . .	158
4.20	Übersicht über Abrechnungsinformationen . . . . .	160
4.21	Änderung eines Dienstes durch den Kunden . . . . .	163
4.22	Überblick und Tracking der Änderungen eines Kunden . . . . .	164
4.23	Modifikation einer Änderungsanforderung durch den Kunden . . . . .	164
4.24	Stornierung einer Änderungsanforderung durch den Kunden . . . . .	165
4.25	Verzögerungen bei der Bearbeitung einer Änderungsanforderung . . . . .	166
4.26	Überblick über das CSM Informationsmodell . . . . .	167
4.27	Package CSMOrganizationModel . . . . .	170
4.28	Package CSMService . . . . .	171
4.29	Package CSMInquiry . . . . .	173
4.30	Package CSMOrder . . . . .	174
4.31	Package CSMConfiguration . . . . .	176
4.32	Package CSMProblem . . . . .	178
4.33	Package CSMQuality . . . . .	182
4.34	Package CSMAccounting . . . . .	184
4.35	Package CSMChange . . . . .	186
5.1	Methodik für die Anwendung der Konzepte . . . . .	194
5.2	Detaillierung des ersten Schritts der Methodik . . . . .	196
5.3	Detaillierung des zweiten Schritts der Methodik . . . . .	200
5.4	Detaillierung des dritten Schritts der Methodik . . . . .	204
6.1	Organisationsmodell des B-WiN Szenarios . . . . .	211
6.2	Interaktionen des Configuration Managements für den IP-Dienst . . . . .	214
6.3	Interaktionen des Problem Managements für den IP-Dienst . . . . .	215
6.4	Interaktionen des Quality Managements für den IP-Dienst . . . . .	216
6.5	Interaktionen des Accounting Managements für den IP-Dienst . . . . .	217

6.6	Überblick über das UML Package CSM-IP . . . . .	219
6.7	Überblick über das UML Package CSM-IP-Problem . . . . .	220
6.8	Der IP-Backbone des B-WiN dargestellt im CSM-Client . . . . .	222
6.9	Status der IP-Komponenten und Verbindungen am Standort München . . . . .	223
6.10	Durchsatz der Verbindung ZR-München — ZR Stuttgart . . . . .	224
6.11	X-Accounting Wochenstatistik für den SAP “LRZ München” . . . . .	225
6.12	Top-10 Tagesstatistik für den SAP “LRZ München” . . . . .	226
6.13	XY-Accounting Monatsstatistik für den SAP “LRZ München” . . . . .	227



---

# LITERATUR

---

---

- [ABILENE] *Abilene Network Operations Center Home Page*, 2000. <http://www.abilene.iu.edu>.
- [AbMa 97] ABECK, S. und C. MAYERL: *Prozeßbeschreibungen als Basis für einen qualitätsgesicherten Betrieb von vernetzten Arbeitsplatzrechnern*. Fachgruppe Arbeitsplatz-Rechensysteme der GI/ITG (APS'97), Mai 1997.
- [ADRK<sup>+</sup> 98] APOSTOLESCU, V., G. DREO-RODOSEK, T. KAISER, M. LANGER, S. LOIDL und M. NERB: *Transparentes B-WiN*. DFN-Mitteilungen, Heft 46:11–13, März 1998.
- [Alhi 98] ALHIR, SINAN SI: *UML in a Nutshell, A Desktop Quick Reference*. O'Reilly, Erste Auflage, 1998.
- [AMAZON] *Amazon.de - Einfach so Einkaufen*, 2000. <http://www.amazon.de>.
- [APRISMA] *Welcome to Aprisma Management Technologies*, 2000. <http://www.aprisma.com/>.
- [ATM-F 94] *Customer Network Management (CNM) for ATM Public Network Service (M3 Specification)*. Specification af-nm-0019.000, Revision 1.04, ATM Forum, Oktober 1994.
- [ATMForum] *Welcome to The ATM Forum*, 2000. <http://www.atmforum.com>.
- [Balz 90] BALZERT, H.: *CASE: Systeme und Werkzeuge*. BI-Wissenschaftsverlag, ISBN 3-411-14682-6, Zweite Auflage, 1990.
- [BANDX] *Band-X: The Bandwidth Exchange*, 2000. <http://www.band-x.com>.
- [BaÖs 00] BACH, V. und H. ÖSTERLE: *Customer Relationship Management in der Praxis — Erfolgreiche Wege zu kundenzentrierten Lösungen*. Springer Verlag, ISBN 3-540-67309-1, Erste Auflage, 2000.
- [Bell 91] *Generic Requirements for SMDS Customer Network Management Service*, Februar 1991. Technical Advisory TA-TSV-001062, Bell Communication Research.

- [Bell 94] *Phase 1: Frame Relay PVC Customer Network Management Service*, März 1994. Generic Requirements GR-1371-CORE, Bell Communication Research.
- [BLW 99] BRACHT, R., D. LEWIS und V. WADE: *The Development of Integrated Inter and Intra Domain Management Services*. In: SLOMAN, M. et al. [IM 99].
- [BoSc 00] BORGHOFF, M. und J. SCHLICHTER: *Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications*. Springer Verlag, ISBN 3-540-66984-1, Zweite Auflage, 2000.
- [BSC 99] BHOJ, P., S. SINGHAL und S. CHUTANI: *SLA Management in Federated Environments*. In: SLOMAN, M. et al. [IM 99].
- [CABLETRON] *Cabletron Systems, Inc.*, 2000. <http://www.cabletron.com>.
- [CATI] *Charging and Accounting Technologies for the Internet*, 2000. <http://www.tik.ee.ethz.ch/cati>.
- [CFM 00] CALISTI, M., B. FALTINGS und S. MAZZIOTTA: *Market-Skilled Agents for Automating the Bandwidth Commerce*. In: LINNHOFF-POPIEN, C. und H.-G. HEGERING [USM 2000].
- [CIM Network] *Common Information Model (CIM) Schema, Network Model MOF Specification, Version 2.2*. Technischer Bericht Desktop Management Task Force, Juli 1999.
- [CIM Physical] *Common Information Model (CIM) Schema, Physical MOF Specification, Version 2.1.1*. Technischer Bericht Desktop Management Task Force, November 1998.
- [CISCO] *Cisco Connection Online By Cisco Systems, Inc.*, 2000. <http://www.cisco.com>.
- [CNMSERVER] LANGER, M., S. LOIDL und M. NERB: *Homepage des Projekts "Einführung eines Customer Network Managements für das B-WiN"*, 2000. <http://www.cnm.dfn.de>.
- [CONCORD] *Concord Communications - eBusiness Performance Management*, 2000. <http://www.concord.com>.
- [CORBA 2.2] *The Common Object Request Broker Architecture and Specification Revision 2.2*. OMG Specification, Object Management Group, Februar 1998.
- [CTIT] *CTIT: Centre for Telematics and Information Technology at the University of Twente*, 2000. <http://ctit.utwente.nl>.

- [DANTE] DANTE - *Connecting European Research*, 2000. <http://www.dante.net>.
- [DDLS 00] DAMIANOU, N., N. DULAY, E. LUPU und M. SLOMAN: *Ponder: A Declarative Object-oriented language for Specifying Management and Security Policies for Distributed Systems*. In: [HPOVUA 00].
- [DFN 97] *Spezifikation CNM für das B-WiN*, Februar 97. DFN-Verein, Anlage A zum Vertrag TK598-NT042.
- [DFN 99] LANGER, M., S. LOIDL und M. NERB: *Entwurf und Implementierung eines Customer Network Management Systems für den DFN-Verein (DFN-CNM)*, März 1999. DFN-Projektangebot.
- [DG 98] DE GEER, H.: *A Telecoms Review: Western Europe*. Gartner Group: DataPro Reports, Dezember 1998.
- [DLVZ 00] DREO, G., S. LOIDL, A. VÖLKL und C. ZÄNKER: *Bewertung der SLA-Werkzeuge InfoVista und Network Health aus Sicht des LRZ*. Interner Bericht, Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, August 2000.
- [Dreo] DREO-RODOSEK, G.: *A Framework for IT-Service Management*. Habilitationsschrift (in Vorbereitung).
- [Dreo 00] DREO RODOSEK, G.: *Service Management Platform: The Next Step in Management Tools*. In: AMBLER, A. et al. [DSOM 00].
- [Dreo 95] DREO, G.: *A Framework for Supporting Fault Diagnosis in Integrated Network and Systems Management: Methodologies for the Correlation of Trouble Tickets and Access to Problem-Solving Expertise*. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München, Juli 1995.
- [DrKa 97] DREO RODOSEK, G. und T. KAISER: *Determining the availability of distributed applications*. In: LAZAR, A. et al. [IM 97].
- [DrKa 98] DREO RODOSEK, G. und T. KAISER: *Intelligent Assistant: User-Guided Fault Localization*. In: SETHI, ADARSHPAL S. [DSOM 98].
- [DSOM 00] AMBLER, A., S. CALO und G. KAR (Herausgeber): *Services Management in Intelligent Networks. 11th Annual IFIP/IEEE International Workshop on Distributed Systems: Operations Management (DSOM 2000), Austin, Texas, USA*. Springer-Verlag. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1960, Dezember 2000.
- [DSOM 98] SETHI, ADARSHPAL S. (Herausgeber): *Proceedings of the 9th Annual IFIP/IEEE International Workshop on Distributed Systems: Operations & Management (DSOM'98), Newark, Oktober 1998*.

- [EDOC 99] ATKINSON, C., N. BAKER, S. UEHARA und M. SCHADER (Herausgeber): *Proceedings of the 3rd International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOC '99), Mannheim, Germany*, September 1999.
- [EnHe 98] ENG, C. und P. HEYWOOD: *Delayed Discounts*. Data Communications International, 27. Jahrgang, Heft 5:39–44, April 1998.
- [EPFL] *AI Lab At The EPFL*, 2000. <http://liawww.epfl.ch>.
- [ETSI CHR9 99] *Internet Protocol (IP) based networks; parameters and mechanisms for charging*. ETSI Technical Report TR 101 734, European Telecommunications Standards Institute, September 1999.
- [ETSI IN 97] *IN intra domain management requirements for IN CS2*. Technical Report DTR/NA-006003, European Telecommunications Standards Institute, Juli 1997.
- [ETSI SLC 96] *Service life cycle reference model for services supported by an IN*. ETSI Technical Report DTR/NA-006007, European Telecommunications Standards Institute, Dezember 1996.
- [ETSI TIPHON 98] *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); Inter-domain pricing, authorization and usage exchange*. ETSI Technical Specification TS 101 321, European Telecommunications Standards Institute, Dezember 1998.
- [FRForum] *Welcome to The Frame Relay Forum*, 2000. <http://www.frforum.com>.
- [Gamma 95] GAMMA, E., R. HELM, R. JOHNSON und J. VLISSIDES: *Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley Professional Computing Series, ISBN 0-201-63361-2, Erste Auflage, 1995.
- [Gare 97] GAREISS, R.: *Is The Internet in Trouble?* Data Communications International, 26. Jahrgang, Heft 12:36–50, September 1997.
- [Gare 98] GAREISS, R.: *Frame Relay - What Really Happened the Day AT&T's Network Crashed*. Data Communications International, 27. Jahrgang, Heft 9:76–86, Juni 1998.
- [GHH<sup>+</sup> 00] GARSCHHAMMER, M., R. HAUCK, H.-G. HEGERING, B. KEMPTER, M. LANGER, M. NERB, I. RADISIC, H. RÖLLE und H. SCHMIDT: *Towards generic Service Management Concepts — A Service Model Based Approach*. September 2000. Accepted for IM2001.
- [HaCa 99] HARTANTO, F. und G. CARLE: *Policy-based Billing Architecture for Internet Differentiated Services*. September 1999.

- [HAN 99] HEGERING, H.-G., S. ABECK und B. NEUMAIR: *Integrated Management of Networked Systems – Concepts, Architectures and their Operational Application*. Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 1-55860-571-1, Erste Auflage, 1999.
- [HAW 96] HEGERING, H.-G., S. ABECK und R. WIES: *A Corporate Operations Framework for Network Service Management*. IEEE Communications Magazine, Feature Topic on Enterprise Networking, 34(1), Januar 1996.
- [HeDr 00] HEGERING, H.-G. und G. DREO RODOSEK: *Enterprise Management: Ganzheitliche Sicht auf das IT-Management einer Unternehmung*. Proceedings Online Congress, Februar 2000.
- [HeDr 99] HEGERING, H.-G. und G. DREO RODOSEK: *Aspekte des Dienst- und Customer Network Managements — Von der Komponenten- zur Dienstorientierung*. Proceedings Online Congress, Februar 1999.
- [Hege 98] HEGERING, H.-G.: *Dienstmanagement im Lichte der Liberalisierung*. Proceedings Online Congress, Februar 1998.
- [Heilb 00] HEILBRONNER, S.: *Konzeption einer Architektur für das integrierte Management der Ressourcennutzung nomadischer Systeme in Datennetzen*. Dissertation, Ludwig Maximilians Universität München, Januar 2000.
- [HeLN 01] HEGERING, H.-G., M. LANGER und M. NERB: *Kunde vs. Dienstleister: Die unterschiedlichen Sichten auf Dienstqualität und SLA-Management*. Proceedings Online Congress, Februar 2001.
- [HeMü 99] HELD, W. und J.W. MÜNCH: *Outsourcing und Universitäten*. Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation (PIK), 22. Jahrgang, 4/1999:238–243, Oktober 1999.
- [HoWi 95] HOCHMUTH, MICHAEL und FRANK WILDENHAIN: *ATM-Netze - Architektur und Funktionsweise*. Internat. Thomson Publ., 1995.
- [HPOV] *HP OpenView Homepage*, 2000. <http://www.openview.hp.com/>.
- [HPOVUA 00] *Proceedings of the 7th Workshop of the OpenView University Association (OVUA'00)*, Santorini, Greece, Juni 2000. Hewlett Packard.
- [ICS SLM] *CONTINUITY Enterprise Process Management Framework — A Definition of Service Level Management*. White Paper, ICS Intelligent Communication Software, Dezember 1999.
- [ICS] *ICS: Intelligent Communication Software - IT Service Management*, 2000. <http://www.ics.de>.

- [IM 97] LAZAR, A., R. SARACCO und R. STADLER (Herausgeber): *Integrated Network Management V (IM'97)*, San Diego, USA, Mai 1997. Chapman & Hall.
- [IM 99] SLOMAN, M., S. MAZUMDAR und E. LUPO (Herausgeber): *Integrated Network Management VI (IM'99)*, Boston, MA, Mai 1999. IEEE Publishing.
- [INDIANA] *Indiana University*, 2000. <http://www.indiana.edu>.
- [INFOVISTA] *InfoVista - Network Performance Reporting Analysis - Service Level Management / Agreements (SLM / SLA) Solutions*, 2000. <http://www.infovista.com>.
- [ING PROJECT] *The Internet Next Generation Project*, 2000. <http://ing.ctit.utwente.nl>.
- [IPSWITCH] *What's Up Gold*, 2000. <http://www.ipswitch.com/products/whatsup>.
- [IRG 98] *Grenzüberschreitende Zusammenschaltungen: Gemeinsames Positionspapier der IRG zu grenzüberschreitenden Zusammenschaltungsentgelten*, 1998. Independent Regulator Group (IRG). [http://www.regtp.de/reg\\_tele/01152/inhalt/index.html](http://www.regtp.de/reg_tele/01152/inhalt/index.html).
- [IRG] *IRGIS: Independent Regulator Group Information System*, 2000. <http://www.icp.pt/irgis/>.
- [ISO 10164-1/1] *Information Technology – Open Systems Interconnection – Systems Management – Part 1: Object Management Function – Amendment 1: Implementation conformance statements proformas*. AM 10164-1/1, International Organization for Standardization and International Electrotechnical Committee, Mai 1996.
- [ISO 10164-2] *Information Technology – Open Systems Interconnection – Systems Management – Part 2: State Management Function*. IS 10164-2, International Organization for Standardization and International Electrotechnical Committee, 1993.
- [ISO 10165] *Information Technology – Open Systems Interconnection – Structure of Management Information*. IS 10165-X, International Organization for Standardization and International Electrotechnical Committee.
- [ISO 10165-4/4] *Information Technology – Open Systems Interconnection – Structure of Management Information: Guidelines for the Definition of Managed Objects, Amendment 3: GDMO+: Specifying the Behaviour of Managed Objects*. DAM 10165-4/4, International Organization for Standardization and International Electrotechnical Committee, April 1997.

- [ITU G.805] *Generic functional architecture of transport networks*. Recommendation G.805, ITU, November 1995.
- [ITU M.3010] *Principles for a Telecommunications Management Network*. Recommendation M.3010, ITU, 1996.
- [ITU M.3100] *Generic Network Information Model*. Recommendation M.3100, ITU, 1995.
- [ITU M.3200] *TMN Management Services: Overview*. Recommendation M.3200, ITU, April 1997.
- [ITU M.3400] *TMN Management Functions*. Recommendation M.3400, ITU, April 1997.
- [ITU-T F.435] ITU-T: (F.435) *SERIES F: Non-telephone telecommunication services — Electronic data interchange messaging service*, März 1991.
- [ITU-T X.160] ITU-T: (X.160) *Data Networks and Open System Communications — Public Data Networks — Maintenance: Architecture For Customer Network Management Service For Public Data Networks*, Oktober 1996.
- [ITU-T X.161] ITU-T: (X.161) *Data Networks and Open System Communications — Public Data Networks — Maintenance: Definition Of Customer Network Management Services For Public Data Networks*, April 1995.
- [ITU-T X.162] ITU-T: (X.162) *Data Networks and Open System Communications — Public Data Networks — Maintenance: Definition Of Management Information For Customer Network Management Service For Public Data Networks To Be Used With The CNMc Interface*, April 1995.
- [ITU-T X.163] ITU-T: (X.163) *Data Networks and Open System Communications — Public Data Networks — Maintenance: Definition Of Management Information For Customer Network Management Service For Public Data Networks To Be Used With The CNMe Interface*, April 1995.
- [ITU-T X.790] ITU-T: (X.790) *Data Networks and Open System Communications — OSI Management: Trouble Management Function for ITU-T Applications*, November 1995.
- [ITU X.400] *Message handling system and service overview*. Recommendation X.400, ITU, Juli 1996.
- [Kaiser 99] KAISER, T.: *Methodik zur Bestimmung der Verfügbarkeit von verteilten anwendungsorientierten Diensten*. Dissertation, Technische Universität München, Dezember 1999.
- [Keller 98] KELLER, A.: *CORBA-basiertes Enterprise Management: Interoperabilität und Managementinstrumentierung verteilter kooperativer Managementsysteme in heterogener Umgebung*. Dissertation, Technische Universität München, Dezember 1998.

- [Klei 99] KLEIN, H.: *Entwicklung eines Kennzahlensystems für die Hotline des ASZ der BMW AG*. Diplomarbeit, Technische Universität München, August 1999.
- [LaNe 00a] LANGER, M. und M. NERB: *Online-ordering of end-to-end connectivity services over the internet*. In: [HPOVUA 00].
- [LaNe 00b] LANGER, M. und M. NERB: *Customer Service Management: An Information Model for Communication Services*. In: LINNHOFF-POPIEN, C. und H.-G. HEGERING [USM 2000].
- [LaNe 99a] LANGER, M. und M. NERB: *Defining a Trouble Report Format for the Seamless Integration of Problem Management into Customer Service Management*, Juni 1999. Proceedings of the 6th Workshop of the OpenView University Association (OVUA'99).
- [LaNe 99b] LANGER, M. und M. NERB: *An ODP Enterprise Specification of CUSTOMER SERVICE MANAGEMENT for connectivity services*. In: ATKINSON, C. et al. [EDOC 99].
- [Lang 01] LANGER, M.: *Konzeption und Anwendung einer Customer Service Management Architektur*. Dissertation (eingereicht), Technische Universität München, 2001.
- [Lewi 98] LEWIS, L.: *Spectrum Service Level Management — Definitions, Offerings and Strategies*. Technical Note lml-ctron-98-02, Cabletron Systems, Inc., März 1998.
- [Lewi 99] LEWIS, L.: *Service Level Management for Enterprise Networks*. Artech House, Erste Auflage, 1999.
- [Lewi 00] LEWIS, D.: *A Review of Approaches to Developing Service Management Systems*. Journal of Network and Systems Management, 8(2):141–156, 2000.
- [LLN 98] LANGER, M., S. LOIDL und M. NERB: *Customer Service Management: A More Transparent View To Your Subscribed Services*. In: SETHI, ADARSHPAL S. [DSOM 98].
- [LLN 98a] LANGER, M., S. LOIDL und M. NERB: *Analyse einer Integration des Fehlermanagements im B-WiN in das CNM*. Technischer Bericht Leibniz Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, August 1998. Projekt "Einführung eines Customer Network Managements für das B-WiN".
- [LLN 98b] LANGER, M., S. LOIDL und M. NERB: *Konzept für die Realisierung eines CNM für ATM-basierte Dienste im DFN*. Technischer Bericht Leibniz Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mai

1998. Projekt "Einführung eines Customer Network Managements für das B-WiN".
- [LLN 99a] LANGER, M., S. LOIDL und M. NERB: *Customer Service Management: Towards a Management Information Base for an IP Connectivity Service*, Juli 1999. Proceedings of the 4th IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC'99), Sharm El Sheikh, Red Sea, Egypt.
- [LLN 99b] LANGER, M., S. LOIDL und M. NERB: *Wohin des Wegs? CNM - Analyse von kundenbezogenen IP-Verkehrsflüssen im B-WiN*. DFN-Mitteilungen, Heft 51:13–15, November 1999.
- [LLN 00] LANGER, M., S. LOIDL und M. NERB: *Customer Network Management im B-WiN*. PIK- Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation, 23. Jahrgang, 4/2000:199–205, Oktober 2000.
- [LPO 98] LINNHOFF-POPIEN, C.: *CORBA — Kommunikation und Management*. Springer Verlag, ISBN 3-540-64013-4, Erste Auflage, 1998.
- [Makr 98] MAKRIS, J.: *The Bandwidth Barons*. Data Communications International, 27. Jahrgang, Heft 10:44–56, Juli 1998.
- [MGB 01] MERZ, M., F. GRIFFEL, M. BOGER, H. WEINREICH und W. LAMERSDORF: *Electronic Contracting im Internet*. In: *Kommunikation in Verteilten Systemen 2001 (KIVS 2001)*, Hamburg. Februar 2001.
- [MICROMUSE] *Micromuse Home: Service Level Management Through Netcool*, 2000. <http://www.micromuse.com>.
- [Mino 93] MINOLI, D.: *Enterprise Networking – Fractional T1 to SONET, Frame Relay to B-ISDN*. Artech House Inc., ISBN 0-89006-621-3, Erste Auflage, 1993.
- [MNMTEAM] *Lehr- und Forschungseinheit für Kommunikationssysteme und Systemprogrammierung*, 2000. <http://www.nm.informatik.uni-muenchen.de>.
- [Mora 96] MORARU, M.: *Entwurf eines Customer Network Managements für den LAN-Interconnect-Dienst*. Diplomarbeit, Technische Universität München, Mai 1996.
- [MRTG] *MRTG - The Multi Router Traffic Grapher*, 2000. <http://ee-staff.ethz.ch/oetiker/webtools/mrtg/mrtg.html>.
- [NEXTPOINT] *NextPoint Networks Homepage*, 2000. <http://www.nextpoint.com>.
- [Nieu 00] NIEUWENHUIS, L.: *Quality of Service and Service Provisioning on a Competitive Market*. In: LINNHOFF-POPIEN, C. und H.-G. HEGERING [USM 2000].

- [NMF 038] *Bandwidth Management Ensemble, Issue 1.0 (NMF 038)*. Technischer Bericht Network Management Forum, Oktober 1995.
- [NMF 501] *Customer To Service Provider Trouble Administration Business Agreement, Issue 1.0 (NMF 501)*. Technischer Bericht Network Management Forum, August 1996.
- [NMF 502] *Peer to Peer Service Configuration Business Agreement (NMF 502)*. Technischer Bericht Network Management Forum, April 1997.
- [NMF 503] *Service Provider To Customer Performance Reporting Business Agreement, Issue 1.0 (NMF 503)*. Technischer Bericht Network Management Forum, März 1997.
- [NMF 504] *SMART Ordering: SP to SP Interface Business Agreement, Issue 1.00 (NMF 504)*. Technischer Bericht Network Management Forum, September 1997.
- [NMF 505] *Broadband Billing — Equipment To Service Provider Interface Phase 1 (NMF 505)*. Technischer Bericht Network Management Forum, Oktober 1997.
- [NMF 601] *Customer To Service Provider Trouble Administration Information Agreement, Issue 1.0 (NMF 601)*. Technischer Bericht Network Management Forum, März 1997.
- [NMF 93] NETWORK MANAGEMENT FORUM (Herausgeber): *Discovering OMNI-Point - A Common Approach to the Integrated Management of Networked Information Systems*. Prentice Hall, 1993.
- [NOMS 2000] HONG, J. W. und R. WEIHMAYER (Herausgeber): *NOMS 2000 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium — The Networked Planet: Management Beyond 2000*, Honolulu, Hawaii, USA, April 2000. IEEE.
- [NOMS 98] *Proceedings of the 6th Network Operations and Management Symposium (NOMS'98)*, New Orleans, USA, Februar 1998. IEEE.
- [NORTEL] *Nortel Networks Home: Telephony and Network Solutions*, 2000. <http://www.nortelnetworks.com>.
- [Otto 99] OTTO, A.: *Einsatz des Intelligent Assistants im Problemmanagement der BMW Extranets*. Diplomarbeit, Technische Universität München, August 1999.
- [QUALLABY] *Welcome To Quallaby*, 2000. <http://www.quallaby.com>.
- [QWEST] *Welcome to Qwest Communications*, 2000. <http://www.qwest.com>.

- [Ray 00] RAY, P.: *Cooperative Management of Enterprise Networks*. Kluwer Academic / Plenum Publishers, ISBN 0-306-46276-1, Erste Auflage, 2000.
- [REMEDY] *Homepage of Remedy Corporation*. <http://www.remedy.com>.
- [RFC 1155] MCCLOGHRIE, K. und M. ROSE: *Structure and Identification of Management Information for TCP/IP-based Internets*. Request for Comments (Standard) STD 17, RFC 1155, Internet Engineering Task Force, Mai 1990.
- [RFC 1157] SCHOFFSTALL, M., M. FEDOR, J. DAVIN und J. CASE: *A Simple Network Management Protocol (SNMP)*. Request for Comments (Standard) STD 15, RFC 1157, Internet Engineering Task Force, Mai 1990.
- [RFC 1213] MCCLOGHRIE, K. und M. ROSE: *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*. Request for Comments (Standard) STD 17, RFC 1213, Internet Engineering Task Force, März 1991. (Obsoletes RFC1158).
- [RFC 1304] COX, T. und K. TESINK: *Definitions of Managed Objects for the SIP Interface Type*. Request for Comments (Proposed Standard) RFC 1304, Internet Engineering Task Force, Februar 1992. (Obsoleted by RFC1694).
- [RFC 1315] BROWN, C., F. BAKER und C. CARVALHO: *Management Information Base for Frame Relay DTEs*. Request for Comments (Proposed Standard) RFC 1315, Internet Engineering Task Force, April 1992.
- [RFC 1406] BAKER, F. und J. WATT: *Definitions of Managed Objects for the DSL and E1 Interface Types*. Request for Comments (Proposed Standard) RFC 1406, Internet Engineering Task Force, Januar 1993. (Obsoletes RFC1232).
- [RFC 1483] HEINANEN, J.: *Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5*. Request for Comments (Standard) RFC 1483, Internet Engineering Task Force, Juli 1993.
- [RFC 1577] LAUBACH, M.: *Classical IP and ARP over ATM*. Request for Comments (Standard) RFC 1577, Internet Engineering Task Force, Januar 1994.
- [RFC 1604] BROWN, T.: *Definitions of Managed Objects for Frame Relay Service*. Request for Comments (Proposed Standard) RFC 1604, Internet Engineering Task Force, März 1994. (Obsoletes RFC1596).
- [RFC 1694] BROWN, T. und K. TESINK: *Definitions of Managed Objects for SMDS Interfaces using SMIPv2*. Request for Comments (Draft Standard) RFC 1694, Internet Engineering Task Force, August 1994. (Obsoletes RFC1304).
- [RFC 1695] AHMED, M. und K. TESINK: *Definitions of Managed Objects for ATM Management Version 8.0 using SMIPv2*. Request for Comments (Proposed Standard) RFC 1695, Internet Engineering Task Force, August 1994.

- [RFC 792] POSTEL, J.: *Internet Control Message Protocol*. Request for Comments (Standard) STD 5, RFC 792, Internet Engineering Task Force, September 1981. (Obsoletes RFC0777).
- [SaMe 96] SACKETT, G. C. und METZ C. Y.: *ATM and Multiprotocol Networking*. McGraw-Hill Series on Computer Communications, Erste Auflage, 1996.
- [Schm 00] SCHMIDT, H.: *Service Contracts based on Workflow Modeling*. In: AMBLER, A. et al. [DSOM 00].
- [ShWe98] SHEN, C.-C. und J.Y. WEI: *Network-Level Information Models for Integrated ATM/SONET/WDM Management*. In: [NOMS 98].
- [SLM 98] *1998 Service-Level Management Challenge*. Data Communications International, 27. Jahrgang, Heft 2:114–162, Februar 1998.
- [Song 99] SONGHURST, D.J. (Herausgeber): *Charging Communication Networks – From Theory to Practice*. Elsevier Science B.V., Erste Auflage, 1999.
- [SPBD 00] SPRENKELS, R., A. PRAS, B.-J. BEIJNUM und L. GOEDE: *A Customer Service Management Architecture for the Internet*. In: AMBLER, A. et al. [DSOM 00].
- [SURF 00] *Surfnet English Homepage*, 2000. <http://www.surfnet.nl/en/>.
- [SUSIE] *GMD Fokus - R&D - Competence Centers - GLONE - SUSIE*, 2000. <http://www.fokus.gmd.de/research/cc/glone/projects/susie/content.html>.
- [TINA BMRP 97] *TINA Business Model and Reference Points, Version 4.0*. TINA Baseline, TINA Consortium, Mai 1997.
- [TINA-C 93a] HALL, MILT, ROBERTO MINERVA, NIKOLAUS SINGER und GEOFF WHEELER: *TINA-C Documentation Roadmap*. Document TB-G.RM.003-1.0-93, TINA Consortium, Dezember 1993.
- [TINA-C 93b] RUBIN, HARVEY: *An Overview of the TINA Consortium Work*. Document TB-G1.HR.001-1.0-93, TINA Consortium, Dezember 1993.
- [TINA CMC 96] *Computational Modeling Concepts, Version 3.2*. TINA Reviewed Baseline TP\_HC.012\_3.2\_96, TINA Consortium, Mai 1996.
- [TINA ConS 97] *The ConS Reference Point, Version 1.0*. Public Document, TINA Consortium, Februar 1997.
- [TINA IMC 95] *Information Modeling Concepts, Version 2.0*. TINA Baseline TB\_EAC\_001\_1.2\_94, TINA Consortium, April 1995.
- [TINA MA 94] *Management Architecture*. TINA Baseline TB\_GN.010\_2.0\_94, TINA Consortium, Dezember 1994.

- [TINA NRIM 97] NATARAJAN, N., H. FLINCK und R.M. ROSLI: *Network Resource Information Model Specification, Version 3.0*. TINA Baseline NRIM\_v3.0\_97\_12\_17, TINA Consortium, Dezember 1997.
- [TINA OVW 97] *Overall Concepts and Principles of TINA, Version 1*. TINA Baseline TP\_MDC.018\_1.0\_94, TINA Consortium, Februar 1995.
- [TINA Ret 99] *Ret Reference Point Specifications, Version 1.1*. Proposal for Unified Response to the RFS/S on Ret, TINA Consortium, April 1999.
- [TINA SA 97] *Service Architecture*. TINA Baseline, TINA Consortium, Juni 1997.
- [TINA TCon 96] *The TCon Reference Point, Version 1.0*. Unified Response to Request for Refinements and Solutions, TINA Consortium, November 1996.
- [TMF 604] *Peer-To-Peer Service Configuration Information Agreement (TMF604)*. Technischer Bericht TeleManagement Forum, Juni 1998.
- [TMF NMDOM 99] *Network Management Detailed Operations Map*. Evaluation Version 1.0 GB908, TeleManagement Forum, März 1999.
- [TMF PLAN] *TeleManagement Forum Millennium Strategic Plan*. Release 1999-1 GB912, TeleManagement Forum, Februar 1999.
- [TMF TOM 99] *Telecom Operations Map*. Evaluation Version 1.1 GB910, TeleManagement Forum, April 1999.
- [Trig 00] TRIGILA, S.: *Beyond the TINA lesson: Distributed processing for integrated fixed and mobile communication*. In: LINNHOFF-POPIEN, C. und H.-G. HEGERING [USM 2000].
- [UCAID] *Internet2 Website*, 2000. <http://www.ucaid.org>.
- [UML 97-8-5] *UML Notation Guide 1.1*. OMG Document ad/97-08-05, OMG, September 1997.
- [USM 2000] LINNHOFF-POPIEN, C. und H.-G. HEGERING (Herausgeber): *Universal Service Market (USM'2000)*, München, Germany, September 2000. Springer-Verlag. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1890.
- [VBNS+] *Welcome to vbns+*, 2000. <http://www.vbns.net>.
- [VISUAL] *Welcome To VisualNetworks.com*, 2000. <http://www.visualnetworks.com>.
- [Wies 95] WIES, R.: *Policies in Integrated Network and Systems Management: Methodologies for the Definition, Transformation, and Application of Management Policies*. Dissertation, Ludwig Maximilians Universität München, Juni 1995.

## *Literatur*

- [Wild 95] WILDEMANN, H.: *Das Just-in-Time Konzept - Produktion und Zulieferung auf Abruf*. TCW-Verlag, ISBN 3-929-91861-7, Vierte Auflage, 1995.
- [X.641] ITU-T: *OSI Networking and System Aspects - Quality of Service*. Recommendation X.641, ITU-T, Dezember 1997.

---

# ABKÜRZUNGEN

---

---

<b>ACTS</b>	Advanced Communications Technologies and Services
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>ASP</b>	Application Service Provider
<b>ASN.1</b>	Abstract Syntax Notation One
<b>ATM</b>	Asynchronous Transfer Mode
<b>B2B</b>	Business-to-Business
<b>B2C</b>	Business-to-Consumer
<b>BICI</b>	Broadband Inter-Carrier Interface
<b>B-ISDN</b>	Breitband-ISDN
<b>BPO</b>	Business Process Outsourcer
<b>BWL</b>	Betriebswirtschaftslehre
<b>B-WiN</b>	Breitband-Wissenschaftsnetz
<b>CCITT</b>	International Telegraph and Telephone Consultative Committee (jetzt ITU)
<b>CDL</b>	Contract Definition Language
<b>CIF</b>	Central Information Facility
<b>CIM</b>	Common Information Model
<b>CL</b>	Connectionless
<b>CMIP</b>	Common Management Information Protocol
<b>CMIS</b>	Common Management Information Service
<b>CMISE</b>	Common Management Information Service Element
<b>CNM</b>	Customer Network Management
<b>CO</b>	Connection oriented
<b>CSCW</b>	Computer Supported Cooperative Work
<b>CSM</b>	Customer Service Management
<b>CORBA</b>	Common Object Request Broker Architecture
<b>CPU</b>	Central Processing Unit
<b>CRM</b>	Customer Relationship Management

<b>CTIT</b>	Centre for Telematics and Information Technology
<b>DCF</b>	Data Communication Function
<b>DES</b>	Data Encryption Standard
<b>DFN</b>	Deutsches Forschungsnetz
<b>DNS</b>	Domain Name System
<b>EDI</b>	Electronic Data Interchange
<b>ETSI</b>	European Telecommunications Standards Institute
<b>FR</b>	Frame Relay
<b>G-WiN</b>	Gigabit-Wissenschaftsnetz
<b>GDMO</b>	Guidelines for the Definition of Managed Objects
<b>GRM</b>	General Relationship Model
<b>GSM</b>	Global System for Mobile Communications
<b>GUI</b>	Graphical User Interface
<b>HP</b>	Hewlett Packard
<b>HTML</b>	Hypertext Markup Language
<b>HTTP</b>	Hypertext Transfer Protocol
<b>ICS</b>	Intelligent Communication Software
<b>IDL</b>	Interface Definition Language
<b>IETF</b>	Internet Engineering Task Force
<b>ICMP</b>	Internet Control Message Protocol
<b>IOP</b>	Internet Inter-ORB Protocol
<b>IOS</b>	Internetworking Operating System
<b>ING</b>	Internet Next Generation
<b>IP</b>	Internet Protocol
<b>ISDN</b>	Integrated Services Digital Network
<b>ISO/IEC</b>	International Organization for Standardization / International Electro-technical Committee
<b>ISP</b>	Internet Service Provider
<b>IT</b>	Information Technology
<b>ITU</b>	International Telecommunication Union
<b>IV</b>	Informationsverarbeitung
<b>IV</b>	InfoVista
<b>JIT</b>	Just-in-Time
<b>LAN</b>	Local Area Network
<b>LRZ</b>	Leibniz-Rechenzentrum
<b>MAN</b>	Metropolitan Area Network
<b>MACH</b>	Market Mechanism for selling on-demand IP bandwidth

<b>MBS</b>	Maximum Burst Size
<b>MF</b>	Mediation Function
<b>MIB</b>	Management Information Base
<b>MO</b>	Managed Object
<b>MOC</b>	Managed Object Class
<b>MRTG</b>	Multi Router Traffic Grapher
<b>NEF</b>	Network Element Function
<b>NM</b>	Netzmanagement
<b>NMF</b>	Network Management Forum (jetzt TMF)
<b>NOC</b>	Network Operations Center
<b>NRIM</b>	Network Resource Information Model
<b>ODP</b>	Open Distributed Processing
<b>OLA</b>	Operating Level Agreement
<b>OMG</b>	Object Management Group
<b>OMNIPoint</b>	Open Management Interoperability Points
<b>OMT</b>	Object Modeling Technique
<b>ORB</b>	Object Request Broker
<b>OSF</b>	Operations System Function
<b>OSI</b>	Open Systems Interconnection
<b>OSS</b>	Operational Support Systems
<b>OTS</b>	Off-The-Shelf
<b>P2P</b>	Punkt-zu-Punkt
<b>PC</b>	Personal Computer
<b>PCR</b>	Peak Cell Rate
<b>PDN</b>	Public Data Network
<b>PVC</b>	Permanent Virtual Circuit
<b>PDU</b>	Protocol Data Unit
<b>PTR</b>	Provider Trouble Report
<b>PR</b>	Problem Report
<b>QAF</b>	Q-Adaptor Function
<b>QoS</b>	Quality of Service
<b>RFC</b>	Request For Comments
<b>SAP</b>	Service Access Point
<b>SCM</b>	Supply Chain Management
<b>SCR</b>	Sustainable Cell Rate
<b>SDH</b>	Synchronous Digital Hierarchy
<b>SIP</b>	SMDS Interface Protocol

## Abkürzungen

<b>SLA</b>	Service Level Agreement
<b>SLM</b>	Service Level Management
<b>SMART</b>	Service Management Automation and Reengineering Team
<b>SMDS</b>	Switched Multi-Megabit Data Service
<b>SMFA</b>	Systems Management Functional Area
<b>SM</b>	Service Management
<b>SMI</b>	Structure of Management Information
<b>SNMP</b>	Simple Network Management Protocol
<b>SP</b>	Service Provider
<b>SPCR</b>	Service Provider Configuration Report
<b>SVC</b>	Switched Virtual Circuit
<b>SW</b>	Software
<b>TCP/IP</b>	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
<b>TEN</b>	Trans European Network
<b>TINA-C</b>	TINA-Consortium
<b>TINA</b>	Telecommunication Information Networking Architecture
<b>TK</b>	Telekommunikation
<b>TN</b>	Telecommunication Network
<b>TMF</b>	TeleManagement Forum
<b>TMN</b>	Telecommunications Management Network
<b>TOM</b>	Telecom Operations Map
<b>TT</b>	Trouble Ticket
<b>TTS</b>	Trouble Ticket System
<b>TTR</b>	Telecommunication Trouble Report
<b>UCAID</b>	University Corporation for Advanced Internet Development
<b>UML</b>	Unified Modeling Language
<b>UNI</b>	User Network Interface
<b>VPN</b>	Virtual Private Network
<b>vBNS+</b>	very high performance Backbone network Service+
<b>WAN</b>	Wide Area Network
<b>WG</b>	Working Group
<b>WU</b>	Working Unit
<b>WSF</b>	Workstation Function
<b>WWW</b>	World Wide Web
<b>XMI</b>	XML Metadata Interchange
<b>XML</b>	Extensible Markup Language