

□ □ □ ■ **Universität Hannover**
R V S ■ **Lehrgebiet Rechnernetze und Verteilte Systeme**
Prof. Dr.-Ing. H. Pralle
□ ■ ■ ■
■ ● ■ ■ **Studienarbeit**

Confman

**Entwicklung eines Online-Conferencing-
Systems für nicht-öffentliche Konferenzen
in breitbandigen Netzen**

Verfasser: Clemens Fricke
Betreuer: Dipl.-Ing. L. Grüneberg
Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. H. Pralle
Zweitprüfer: Prof. Dr.-Ing. C.-E. Liedtke
Datum: 4. Juni 1996

Hiermit versichere ich, daß ich diese Arbeit selbständig verfaßt habe, und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Hannover, den 5. Juni 1996

Clemens Fricke

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
I	Systemanalyse	3
2	Zweckspezifikation	4
2.1	Die Konferenz im herkömmlichen Sinne	4
2.2	Die Online-Konferenz	6
3	Systemumgebung	7
4	Analyse	9
4.1	Problembeschreibung	9
4.2	Objektmodellierung	10
4.2.1	Data Dictionary	11
4.3	Dynamische Modellierung	15
4.3.1	Administrative Ereignisse	16
4.3.2	Kommunikative und externe Ereignisse	23
4.3.3	Konferenzsteuerung	38
4.4	Funktionale Modellierung	39
4.4.1	Datenflußdiagramme	40
4.4.2	SDL-Diagramme des Protokolls	47
II	Entwurf und Realisierung	59
5	Systementwurf	60
5.1	Systemtopologie	60

5.2	Parallele Prozesse	65
5.3	Dateiformate	66
5.3.1	Datendateien	66
5.3.2	Teilnehmerdatendateien	67
5.3.3	Konfigurationsdatei	67
5.3.4	Temporäre Dateien	70
5.4	Datenformate	71
5.4.1	Teilnehmer	71
5.4.2	Teilnehmerrechner	71
5.4.3	Konferenz	72
5.4.4	Protokollkopf	72
5.4.5	Protokolldaten	73
5.5	Sicherung der Datenübertragung	75
6	Implementierung	78
6.1	Objektentwurf und Realisierung	78
6.1.1	Allgemeine Methoden	78
6.1.2	Callback-Mechanismus	79
6.1.3	Allgemeine Klassen	79
6.1.4	Klassen des Objektmodells	83
6.1.5	Modulklassen	96
6.1.6	Meetingroom-Klasse	98
6.2	Test	99
6.3	Portierungen	99
6.4	Erweiterungen	99
6.4.1	ChatBox	100
6.4.2	Post Message	100
6.4.3	Automatischer Rückruf	101
6.4.4	Öffentliches Telefonbuch	102
6.4.5	Netscape-Steuerung	102
6.5	Bewertung	103
6.5.1	Bewertung der Installation	104
6.5.2	Bewertung des Server-Konzepts	104
6.5.3	Bewertung des Confman-Protokolls	104
6.5.4	Bewertung der Medien-Werkzeug-Steuerung	105
6.5.5	Bewertung der Benutzungsschnittstelle	105

6.6	Ausblick	106
III Confman Benutzerhandbuch		107
7	Überblick	108
7.1	Hauptmodul	109
7.2	Adreßverwaltung	109
7.3	Konferenz-Manager	110
7.4	Tool-Manager	111
7.5	Phone-Modul	111
7.6	Hilfefunktion	111
8	Installation	112
9	Confman-Hauptmodul	114
9.1	Das Hilfesystem	115
9.2	Das Miscellaneous-Popup-Menü	116
9.3	Der Konfigurationsdialog	116
9.4	Konferenzliste zum Wählen einer Konferenz nutzen	119
9.5	Don't disturb: Anrufe abblocken	119
9.6	Allow knocking	119
9.7	Don't popup	119
9.8	Tool-Autostart	119
9.9	Sound: Akustische Signale	119
9.10	Audio-Bedienelement	120
10	Das Phone-Modul	121
10.1	Wählen der Multimedia-Tools	121
10.2	Teilnehmer auswählen	122
10.3	Teilnehmer rufen (Call member)	122
11	Der Konferenz-Manager	123
11.1	Konferenz-Konfigurationsdialog	125
11.2	Einrichten einer neuen Konferenz	127
11.3	Entfernen einer Konferenz	128
11.4	Entfernen aller Konferenzen	128
11.5	Speichern der Konferenzliste	128

11.6	Festlegen der Konferenzteilnehmer	128
11.7	Wählen des Konferenztyps	128
11.8	Wählen der Multimedia-Tools	129
11.9	Einstellen der Start- bzw. Stopzeit einer Konferenz	130
11.10	Starten einer Konferenz	130
11.11	Starten einer spontanen Konferenz	130
11.12	Einrichten einer zeitgesteuerten Konferenz	131
11.13	Multimedia-Tools starten und beenden	131
11.14	Beenden einer Konferenz	131
11.15	Eine Konferenz verlassen	132
11.16	Eine verdeckte Rückfrage tätigen	132
11.17	Kommunikationsmöglichkeit angehaltener Konferenzen	132
11.18	Wechseln der aktiven Konferenz	133
11.19	Eine vorhandene Konferenz zur Anzeige bringen	133
11.20	Konferenzeinladung	133
11.21	Das Anklopfen	134
11.22	Ist ein Teilnehmer erreichbar oder nicht erreichbar?	134
11.23	Der Konferenzserver	135
11.24	Einen neuen Teilnehmer zu einer Konferenz einladen	135
11.25	Das zusätzliche Adreßbuch <i>clients.dat</i>	136
11.26	Die MailBox	136
11.27	Die ChatBox	137
11.28	Unvorhergesehene Ereignisse	138
12	Adreßbuch	139
12.1	Adresse auswählen	140
12.2	Adresse suchen	140
12.3	Adresse bearbeiten	140
12.4	Adressen sortieren	141
12.5	Wechseln des dritten angezeigten Datenfeldes	141
12.6	Neues Adreßbuch erstellen	141
12.7	Adreßbuch speichern	141
12.8	Adreßbuch öffnen	141
12.9	Adreßbuch im Popup-Menü aufnehmen	142
12.10	Adreßbuch aus dem Popup-Menü entfernen	142
12.11	Adressen hinzufügen, entfernen, ändern und kopieren	142

13 Adreßeditor	143
13.1 Die Datenfelder	144
13.2 Adresse hinzufügen	144
13.3 Adresse ändern	144
13.4 Adresse entfernen	144
13.5 Änderungen rückgängig machen	144
13.6 Die Hostliste	145
13.7 Einen Host hinzufügen	145
13.8 Einen Host entfernen	145
13.9 Einen Hostnamen ändern	145
14 Tool-Manager	146
14.1 Ein neues Multimedia-Tool einrichten	146
14.2 Der Toolname	147
14.3 Anzahl der UDP-Ports	147
14.4 Das Steuersignal	147
14.5 Das TCL-Skript anpassen	148
14.6 Ein Tool testen	151
14.7 Die Beschriftung der Toolwahlknöpfe	151
14.8 Ein Multimedia-Tool entfernen	152
14.9 Die Tooldefinition ändern	152
14.10 Toolliste abspeichern	152
IV Anhang	153
Quellcode	154
Literaturverzeichnis	156

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Modell einer herkömmlichen Konferenz	5
Abb. 2.2	Modell der Online-Konferenz	6
Abb. 3.1	Systemumgebung des Konferenz-Management-Systems	7
Abb. 3.2	Auf das Konferenz-Management-System einwirkende Aktivitäten	8
Abb. 4.1	Confman Objektmodell	13
Abb. 4.2	Die einzelnen Module des Konferenz-Systems Confman	15
Abb. 4.3	Darstellung der Universalschleife von Confman	28
Abb. 4.4	Konferenzzyklus in VKN-Notation aus der Sicht des Initiators	29
Abb. 4.5	Darstellung des verbesserten Konferenzzyklus	30
Abb. 4.6	Der Konferenzzyklus aus der Sicht eines Teilnehmers	33
Abb. 4.7	Objektmodell des Verbindungsdienstes	36
Abb. 4.8	VKN-Notation des Verbindungsdienstes	37
Abb. 4.9	Zustandsdiagramm einer Konferenz	39
Abb. 4.10	Datenflußdiagramm des Objektes Confman	40
Abb. 4.11	Datenflußdiagramm der Teilnehmer, -liste, -rechnerliste u. -rechner	41
Abb. 4.12	Datenflußdiagramm des Telefonbuches	42
Abb. 4.13	Datenflußdiagramm des Adreßbuches	43
Abb. 4.14	Datenflußdiagramm der Konferenzsteuerung	44
Abb. 4.15	Datenflußdiagramm der Medien-Werkzeug-Auswahl	45
Abb. 4.16	Datenflußdiagramm der Medien-Werkzeug-Definition	46
Abb. 4.17	Datenflußdiagramm des Verbindungsdienstes	47
Abb. 4.18	SDL-Diagramm des Prozesses 7.1	51
Abb. 4.19	SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 1	52
Abb. 4.20	SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 2	53
Abb. 4.21	SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 3	54

Abb. 4.22	SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 4	.55
Abb. 4.23	SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 5	.56
Abb. 4.24	SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 6	.57
Abb. 4.25	SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 7	.58
Abb. 5.1	Verbindungstopologie eines MBone-Werkzeuges im Unicast-Betrieb	.60
Abb. 5.2	Verkehrsbeziehung einer geschlossenen Zweierkonferenz	.61
Abb. 5.3	Verkehrsbeziehung einer geschlossenen Dreierkonferenz	.62
Abb. 5.4	Verkehrsbeziehung einer Multicast-Dreierkonferenz	.63
Abb. 5.5	Systemtopologie	.65
Abb. 5.6	Protokollkopf des Confman-Protokolls	.73
Abb. 5.7	Erweiterter Protokollkopf	.76
Abb. 6.1	My-Klasse	.79
Abb. 6.2	Env-Klasse	.80
Abb. 6.3	Host-Klasse	.80
Abb. 6.4	Warning-Klasse	.81
Abb. 6.5	Question-Klasse	.81
Abb. 6.6	Question-Text-Klasse	.82
Abb. 6.7	Audio-Klasse	.82
Abb. 6.8	Animation-Klasse	.83
Abb. 6.9	Members-Klasse	.84
Abb. 6.10	MemberEntry-Klasse	.85
Abb. 6.11	HostList-Klasse	.86
Abb. 6.12	HostEntry-Klasse	.86
Abb. 6.13	Carrier-Klasse	.87
Abb. 6.14	CarrierManagement-Klasse	.88
Abb. 6.15	ContainerIssuingPoint-Klasse	.88
Abb. 6.16	ContainerDeliveryPoint-Klasse	.89
Abb. 6.17	JobList-Klasse	.89
Abb. 6.18	JobEntry-Klasse	.90
Abb. 6.19	AddrList-Klasse	.91
Abb. 6.20	AddrEntry-Klasse	.91
Abb. 6.21	Container-Klasse	.92
Abb. 6.22	ConfToolEntry-Klasse	.92
Abb. 6.23	ToolWindow-Klasse	.93
Abb. 6.24	Tools-Klasse	.94
Abb. 6.25	ToolEntry-Klasse	.95

Abb. 6.26	ConferenceEntry-Klasse	96
Abb. 6.27	Benutzungsschnittstelle der ChatBox incl. Popup-Menu	100
Abb. 6.28	Dialog nach einem Time-Out	101
Abb. 6.29	Dialog zum Hinterlassen einer Bildschirmnachricht	101
Abb. 6.30	Dialog einer hinterlassenen Nachricht	101
Abb. 6.31	Rückrufdialog	102
Abb. 6.32	Quittierungsdialog der Netscape-Verbindung	103
Abb. 9.1	Benutzerschnittstelle des Confman-Hauptmoduls	114
Abb. 9.2	Konfigurationsdialog des Hauptmoduls	117
Abb. 9.3	Die Module im Überblick und wie sie aktiviert werden können.	120
Abb. 10.1	Benutzerschnittstelle des Phone-Moduls	121
Abb. 11.1	Benutzerschnittstelle des Konferenz-Managers	124
Abb. 11.2	Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers	126
Abb. 11.3	Dialogbox der Einladung	133
Abb. 11.4	Dialogbox zum Anklopfen auf der Initiatorseite	134
Abb. 11.5	Dialogbox zur Vergabe der Eintrittserlaubnis	134
Abb. 11.6	Server-Auswahlbox	135
Abb. 11.7	MailBox zum Versenden der automatisch generierten Mails	136
Abb. 11.8	ChatBox: Versenden von Textnachrichten während einer Konferenz . .	137
Abb. 12.1	Benutzerschnittstelle des Adreßbuches	140
Abb. 13.1	Benutzerschnittstelle des Adreßeditors	143
Abb. 14.1	Benutzerschnittstelle des Tool-Managers	146

Tabellenverzeichnis

Tab. 4.1	Form der Ereignistabellen	16
Tab. 4.2	Ereignistabelle des Hauptmoduls	17
Tab. 4.3	Ereignistabelle des Moduls Adreßbuch	18
Tab. 4.4	Ereignistabelle des Adreßeditors	19
Tab. 4.5	Ereignistabelle administrativer Ereignisse des Konferenz-Managers	20
Tab. 4.6	Ereignistabelle des Moduls Telefon	21
Tab. 4.7	Ereignistabelle des Tool-Managers	22
Tab. 4.8	Ereignistabelle des Moduls Telefon	23
Tab. 4.9	Ereignistabelle des Szenario 1	24
Tab. 4.10	Ereignistabelle des Szenario 2	26
Tab. 4.11	Ereignistabelle des Szenario 3 und 4	32
Tab. 4.12	Zusammenfassung der externen Ereignisse	48
Tab. 5.1	Den Ereignissen mitgelieferte Daten	73

Kapitel 1

Einleitung

Kommunikation gewinnt immer mehr an Bedeutung. Die Komplexität vieler Problemstellungen erfordert eine enge Zusammenarbeit mehrerer Personen an einem Projekt. Die Grundlage einer guten Zusammenarbeit ist ein reibungsloser Informationsfluß zwischen den Partnern. Ein reibungsloser Informationsfluß ist dann gegeben, wenn die Partner sich persönlich treffen. Dies erfordert jedoch eine erhöhte Mobilität. Gerade heute, wo Projekte immer dezentraler bearbeitet werden, ist ein Höchstmaß an Mobilität erforderlich. Ein persönliches Zusammentreffen ist jedoch nicht immer nötig. Häufig bedienen sich die Partner eines Projektes anderer Kommunikationsmittel, um ein effektiveres Zusammenarbeiten zu ermöglichen.

Die Akzeptanz des Telefons in der heutigen Zeit zeigt deutlich, daß Kommunikation mit Hilfe eines technischen Mediums die Nachteile räumlicher Distanz zu mindern vermag.

Weitaus mächtiger in ihren Möglichkeiten als das Telefon sind die dezidierten Konferenzräume. Gegenüber diesen technisch etablierten, aber in geringem Maße verbreiteten Medien stehen die Desktop-Online-Konferenzsysteme. Sie haben den Vorteil, daß ihr Einsatz spontan möglich ist und der Endanwender seine gewohnte Arbeitsumgebung nicht verlassen muß. Daß das übertragene Video-Bild kaum Fernsehqualität erreicht, läßt sich häufig verschmerzen. Der Vorteil durch die lokale Verfügbarkeit der benötigten Arbeitsunterlagen in Form von Daten und Anwendungen macht dies leicht wett.

Stand der Dinge

Bei Desktop-Online-Konferenzsystemen lassen sich zur Zeit drei wesentliche Entwicklungsrichtungen erkennen. ISDN-basierte Systeme, vor allem für PCs, wenden sich an Nutzer, die nicht über eine breitbandige Anbindung an ein Weitverkehrsnetz verfügen. Proprietäre Lösungen von Workstation-Herstellern sind für den Einsatz in lokalen Netzen gedacht. Die dritte Gruppe von Systemen nutzt das Internet als

Transportmedium und wird heute vor allem an Universitäten und Forschungseinrichtungen genutzt.

Bei genauerer Betrachtung der zuletzt genannten Gruppe taucht immer wieder der Begriff MBone auf. MBone steht für Multicast-Backbone im Internet und bezeichnet ein virtuelles Netz über dem Internet. An das MBone angeschlossene Benutzer können an Konferenzen mit bis zu über hundert Teilnehmern partizipieren. Die dafür notwendigen Werkzeuge sind für fast alle Unix-Plattformen frei verfügbar.

Die im MBone verwendeten Medien-Werkzeuge¹ sind den kommerziell verfügbaren Lösungen durchaus ebenbürtig und müssen im Internet im allgemeinen mit geringen Bandbreiten und hohen Paketverlusten stabil arbeiten.

Motivation für die Entwicklung eines Online-Konferenzsystems

Es bestehen jedoch auch Defizite bei den MBone-Werkzeugen. Dies betrifft vor allem die Sitzungskontrolle. Das in der Regel eingesetzte Produkt *Session Directory* (sd) ist besonders für die spontane Einberufung von Konferenzen ungeeignet. Es gestattet keine Auswahl der teilnehmenden Personen. Die Konferenz erscheint lediglich in einer Konferenzliste. Eine explizite Benachrichtigung der Teilnehmer kann nur mit Hilfe von E-Mails oder telefonisch erfolgen (siehe hierzu auch [2]).

Die eben angeführten Defizite zu mindern, war ein Auslöser dafür, ein Konferenz-Management-System zu entwickeln.

¹ siehe auch [2]

Teil I

Systemanalyse

Kapitel 2

Zweckspezifikation

Ziel des System ist es, dem Benutzer einer Workstation an seinem Arbeitsplatz ein Medium für die synchrone Kommunikation mit Kollegen in einer räumlich verteilten Umgebung bereitzustellen, das sich an der Nutzung des Telefons orientiert.

Zur detaillierten Zweckspezifikation soll im folgenden die Konferenz im herkömmlichen Sinne, dann die Online-Konferenz betrachtet werden, um die Phasen und Eigenschaften einer Konferenz herauszuarbeiten.

In allen Phasen der Entwicklung des Konferenz-Systems wird die *Object Modeling Technique* (OMT)[3] angewandt. Auf Abweichungen von den Paradigmen der in [3] spezifizierten Methoden wird an den entsprechenden Stellen hingewiesen.

2.1 Die Konferenz im herkömmlichen Sinne

Eine Konferenz ist das persönliche Zusammenkommen von zwei oder mehr Personen, die über ein Thema Informationen austauschen wollen. Der Verlauf einer Konferenz lässt sich wie folgt skizzieren:

- Am Anfang steht das Bedürfnis einer Person, sich mit anderen zu treffen. Es motiviert die Kontaktaufnahme. An dieser Stelle nutzen die Personen schon vorhandene Kommunikationsmöglichkeiten wie Telefon, Post oder E-mail. Sind die gewünschten Teilnehmer erreichbar, kommt es zur Absprache eines Termins.
- Ist der Termin erreicht, kommt es zur Konferenz. Die Teilnehmer treffen sich in einem Raum und tauschen Informationen aus. Dabei bedienen Sie sich verschiedener Medien wie Sprache, Tafel, Schriftstücke usw.
- Während einer laufenden Konferenz können weitere Personen eingeladen werden. Teilnehmer können nötigenfalls Rückfragen an außenstehende Perso-

nen richten, sie können wegen dringender Angelegenheiten aus der Konferenz geholt werden und jeder Teilnehmer kann den Zeitpunkt des Kommen und Gehen weitestgehend selbst bestimmen.

- Eine Konferenz kann jederzeit beendet werden, das Ende einer Konferenz bestimmen der Konferenzleiter oder die Teilnehmer.

Hieraus ergeben sich 5 Phasen, in die eine Konferenz eingeteilt werden kann:

1. Konferenzbedürfnis
2. Konferenzplanung
3. Konferenzbeginn
4. Konferenz
5. Konferenzende

Konferenzen können eine hierarchische Struktur besitzen, sofern es keine Zweierkonferenzen sind. Es gibt in den meisten Fällen einen Konferenzleiter, der auch der Initiator der Konferenz ist.

Konferenzen können geschlossen oder öffentlich sein.

Die nachfolgende Abbildung stellt das stark vereinfachte Modell einer Konferenz dar:

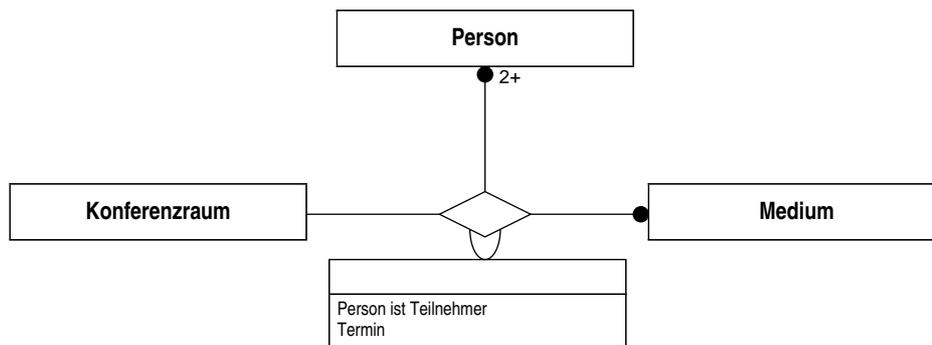


Abb. 2.1 Modell einer herkömmlichen Konferenz

Personen, die Teilnehmer einer Konferenz sind, benutzen Medien zur Kommunikation in einem Konferenzraum.

2.2 Die Online-Konferenz

Die Online-Konferenz unterscheidet sich von der herkömmlichen nur in den letzten drei Phasen. Zum Konferenzbeginn treffen sich die Teilnehmer nicht persönlich. Das Treffen wird ersetzt durch die logische Verknüpfung von Teilnehmerrechnern, die an einem gemeinsamen Datennetz angeschlossen sind. Während der Konferenz bedienen sich die Konferenzteilnehmer elektronischer Medien, um den Informationsaustausch zu ermöglichen. Das Ende der Konferenz stellt den Abbau der logischen Verbindungen dar. Alle weiteren Eigenschaften entsprechen der herkömmlichen Konferenz.

Der Versuch, das Modell der herkömmlichen Konferenz auf das der Online-Konferenz zu übertragen, scheitert, da es keinen Konferenzraum im herkömmlichen Sinne gibt. Um das Dilemma zu umgehen, kann als Ersatz des herkömmlichen Konferenzraumes ein virtueller Konferenzraum eingeführt werden.

Das stark vereinfachte Modell der Online-Konferenz gestaltet sich wie folgt:

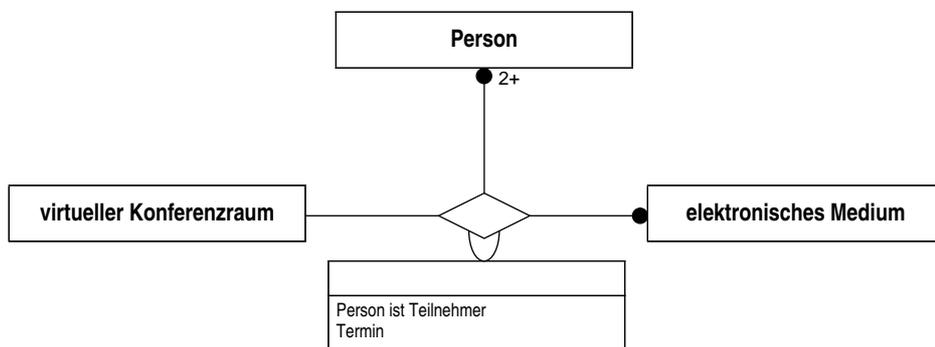


Abb. 2.2 Modell der Online-Konferenz

Personen, die Teilnehmer einer Konferenz sind, benutzen elektronische Medien zur Kommunikation in einem virtuellen Konferenzraum.

Die ternäre Assoziation in Abbildung 2.2 bildet das zu entwickelnde Konferenz-Management-System.

Kapitel 3

Systemumgebung

Die Systemumgebung des Konferenz-Management-Systems bilden Rechner, die an ein Datennetz angeschlossen sind. Hier wird unterstellt, daß das benutzte Netz das Internet ist oder ihm in seiner Beschaffenheit ähnelt.

Die Rechner sind mit verschiedenen Schnittstellen ausgestattet, die es dem Benutzer ermöglichen, Informationen auf verschiedenen Ebenen einzugeben und ausgeben zu lassen. Erzeugte Daten können über das Datennetz an entfernte Rechner gesandt werden und von entfernten Rechnern empfangen werden.

Die Rechner sind mit einem fensterorientierten Betriebssystem ausgestattet, so daß die Interaktion zwischen Benutzer und Rechner mit Hilfe eines Monitors, einer Maus und einer Tastatur erfolgt.

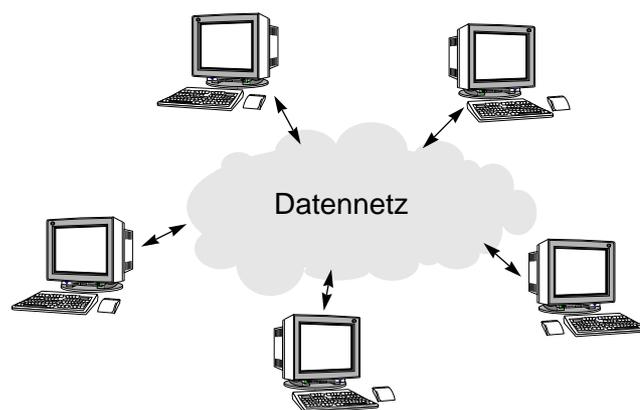


Abb. 3.1 Systemumgebung des Konferenz-Management-Systems

Das Konferenz-Management-System muß einerseits mit dem Benutzer interagieren, andererseits mit Komponenten des Systems anderer Benutzer. Aktivitäten der Benutzer sind spontan. Abbildung 3.2 zeigt das Aktivitätsszenario für eine Konferenz mit

drei Teilnehmern.

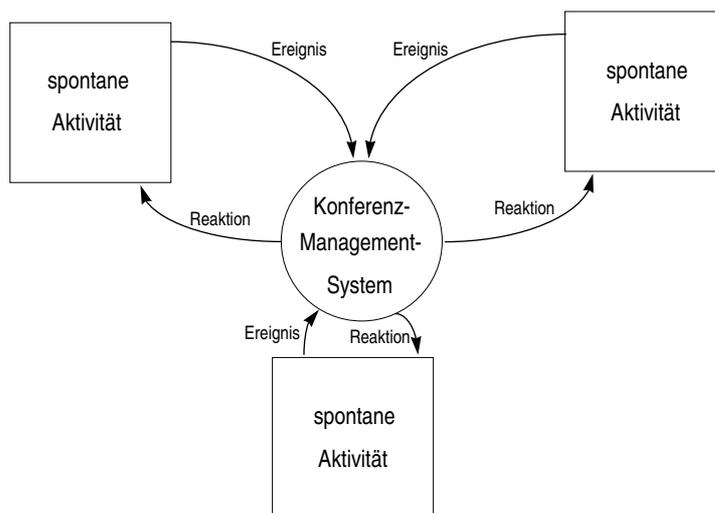


Abb. 3.2 Auf das Konferenz-Management-System einwirkende Aktivitäten

Die Benutzungsschnittstelle zum Konferenz-Management-System besteht aus den Komponenten des benutzten Fenstersystems.

Die Kommunikationsmedien einer Konferenz sind in der Systemumgebung Programme, die die multimediale Kommunikation erlauben. Diese Medien-Werkzeuge sind Teil der Systemumgebung und somit nicht Bestandteil des zu entwickelnden Systems.

Für das zu entwickelnde Konferenz-System sollen vornehmlich die sogenannten MBone-Werkzeuge als Medien-Werkzeuge eingesetzt werden. Diese Werkzeuge haben sich bereits im Internet etabliert. Sie erlauben zwei Betriebsmodi:

Multicast-Modus hier können M : N-Beziehungen aufgebaut werden

Unicast-Modus hier können ausschließlich 1 : 1-Beziehungen aufgebaut werden

Um von der Multicast-Infrastruktur unabhängig zu bleiben, soll das Konferenz-System auch M : N-Beziehungen im Unicast-Modus ermöglichen. Die nötige Verteilung der Datenströme soll der Vermittlungs-Server *cms-connectd* übernehmen, der in einer Studienarbeit[1] entwickelt wurde.

Kapitel 4

Analyse

4.1 Problembeschreibung

Aus den bisher gesammelten Fakten soll nun das Problem formuliert werden:

Es soll ein Konferenz-Management-System für Online-Konferenzen entwickelt werden. Im folgenden soll die zu entwickelnde Software mit *Confman* bezeichnet werden.

Confman soll den Benutzer in allen fünf Phasen (siehe Kapitel 2.1) einer Konferenz unterstützen:

Bedürfnis	Confman kann das eigentliche Bedürfnis nach einer Konferenz nicht wecken, es kann aber die Schwelle beim Übergang vom Bedürfnis zur tatsächlichen Ausführung einer Konferenz dadurch herabsetzen, daß es einfach zu bedienen ist und Komfort bietet.
Planung	Die Planung einer Konferenz umfaßt die Festlegung der Teilnehmer, eines Termins und der Medien-Werkzeuge. Die Teilnehmerliste kann aus Adreßbüchern zusammengestellt werden. Die Adreßbücher können jederzeit verändert oder erweitert werden. Der Termin wird durch die Angabe des Datums und der Uhrzeit festgelegt. Die Medien-Werkzeuge werden über eine Auswahl zusammengestellt. Welchen Umfang die Medien-Werkzeug-Auswahl besitzt, kann selbst bestimmt werden. Zur Kontaktaufnahme während der Planung soll Confman eigene, wie auch in der Systemumgebung enthaltene Kommunikationsmöglichkeiten (E-Mail) nutzen. Eigene Kommunikationsmöglichkeiten wären z.B. die

	Möglichkeit einer spontanen Zweierkonferenz, was einem Telefongespräch gleich käme oder das Versenden der Konferenzdefinition an jeden Teilnehmer.
Konferenzbeginn	Eine Konferenz soll durch die Initiative eines Teilnehmers begonnen werden. Der Initiator ist der Konferenzleiter. Alle Teilnehmer sollen zu Beginn einer Konferenz explizit eingeladen werden. Confman soll für sämtliche logischen Verbindungen der Teilnehmerrechner sorgen.
Konferenz	Während der Konferenz soll Confman stets auf die spontanen Aktivitäten anderer Teilnehmer reagieren. Dazu gehören die Hinzunahme weiterer Teilnehmer, das Aktivieren bzw. Deaktivieren der Medien-Werkzeuge, die Möglichkeit zu Personen außerhalb einer Konferenz Verbindung aufzunehmen und die Annahme weiterer externer Konференzeinladungen.
Konferenzende	Jeder Teilnehmer soll die Konferenz jederzeit verlassen können mit Ausnahme des Konferenzleiters. Alle logischen Verbindungen sollen durch Confman selbst abgebaut werden. Confman soll alle während der Konferenz benutzten Medien-Werkzeuge automatisch entfernen.

Eine Online-Hilfe soll den Benutzer in die Bedienung von Confman einführen.

4.2 Objektmodellierung

Aus der Problembeschreibung lassen sich durch Herausziehen der Substantive und Konkretisierung folgende Klassen ermitteln:

Confman, Konferenz, Medien-Werkzeug, Medien-Werkzeug-Auswahl, Teilnehmerliste, Adreßbuch, Teilnehmerrechner, Teilnehmer, Online-Hilfe

Weitere Klassen ergeben sich aus den folgenden Kontexten:

- ... Adreßbücher können jederzeit verändert oder erweitert werden ...
-> *Adreßbearbeitung*
- ... welchen Umfang die Medien-Werkzeug-Auswahl besitzt, kann selbst bestimmt werden ... -> *Medien-Werkzeug-Definition*
- ... das Aktivieren und Deaktivieren der Medien-Werkzeuge ...
-> *Medien-Werkzeug-Steuerung*
- ... die Möglichkeit einer spontanen Zweierkonferenz ... -> *Telefon*

- ... wie auch in der Systemumgebung enthaltene Kommunikationsmöglichkeiten
(E-Mail) ... -> *E-Mail*
- ... die Möglichkeit zu Personen außerhalb einer Konferenz Verbindung aufzunehmen und die Annahme weiterer externer Konференzeinladungen ...
-> *Konferenzsteuerung*
- ... Kommunikationsmöglichkeit ... -> *Verbindungsdienst*

4.2.1 Data Dictionary

Confman	Das zu entwickelnde Programm. Der Benutzer interagiert mit der Benutzungsschnittstelle von Confman. Confman kommuniziert während der Konferenz mit den Confman-Instanzen der Teilnehmer.
Konferenz	Die Konferenz wird definiert aus der Teilnehmerliste, Termin, Konferenztyp und Medien-Werkzeugen. Eine Konferenz kann gestartet, unterbrochen und beendet werden.
Konferenzsteuerung	Dient dem Aktivieren, Beenden, Umschalten von Konferenzen.
Medien-Werkzeug	Ein Programm, das ausschließlich dem Informationsaustausch dient, dabei ist hier die Form der Informationen nicht von Interesse. Die Programme sind Teil der Systemumgebung. In Bezug auf das zu entwickelnde System werden diese Programme nur benutzt.
Medien-Werkzeug-Definition	Mit Hilfe der Medien-Werkzeug-Definition wird die Medien-Werkzeug-Auswahl eingerichtet.
Medien-Werkzeug-Auswahl	Dient der Zusammenstellung der zu benutzenden Medien-Werkzeuge.
Medien-Werkzeug-Steuerung	Dient der Steuerung der Medien-Werkzeuge während einer Konferenz.
Adreßbuch	Enthält eine Liste möglicher Teilnehmer, es dient der Adreßverwaltung und der Auswahl der Teilnehmer einer Konferenz.
Teilnehmer	Ein Teilnehmer ist eine Person, die an einer Konferenz teilnimmt.

Teilnehmerliste	Die Teilnehmerliste enthält alle Teilnehmer einer Konferenz.
Teilnehmerrechnerliste	Die Teilnehmerrechnerliste enthält alle Teilnehmerrechner, auf denen ein Teilnehmer über Confman erreichbar sein kann.
Teilnehmerrechner	Ein Rechner, auf dem ein Teilnehmer erreichbar ist.
Adreßbearbeitung	Dient der Bearbeitung der Adreßbücher und der Teilnehmerliste.
Online-Hilfe	Ein kontextsensitives Hilfe-System, das optional aktiviert werden kann.
Telefon	Unterstützt die spontane Initiierung eines multimedialen Telefongespräches.
E-Mail	Wird genutzt um Konferenzeinladungen zu versenden, wenn ein Teilnehmer mit Hilfe von Confman nicht erreichbar ist.
Verbindungsdienst	Ermöglicht den Austausch von Daten zwischen verschiedenen Confman-Instanzen mit Hilfe eines Protokolls.

Die beiden Klassen Medien-Werkzeug-Auswahl und Medien-Werkzeug-Steuerung werden zusammengefaßt. Es entscheidet der Zustand einer Konferenz darüber, ob die Tools gewählt werden, oder ob sie gesteuert werden. Das Objekt, das beide Aufgaben erfüllt, wird im Folgenden mit Medien-Werkzeug-Auswahl bezeichnet.

Abbildung 4.1 zeigt das aus den vorangegangenen Punkten resultierende Objektmodell.

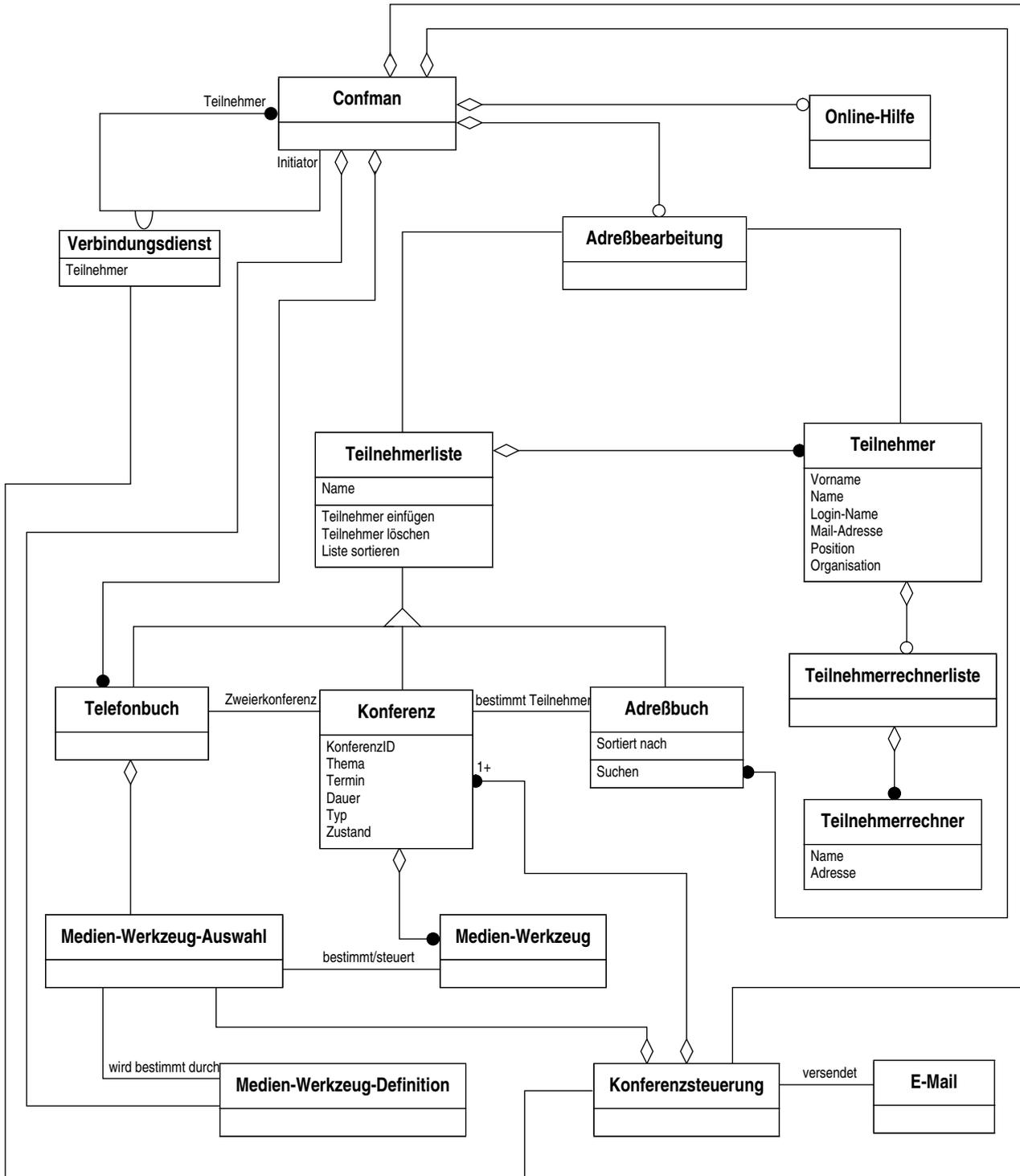


Abb. 4.1 Confman Objektmodell

Das in Abbildung 4.1 skizzierte Objektmodell soll so partitioniert werden, daß die daraus hervorgehenden Module einen funktionalen Zusammenhalt besitzen, durch eine lose Bindung mit Klassen anderer Module ausgezeichnet sind, und daß der Priorität der Präsenz einzelner Module Rechnung getragen wird. Ein weiterer Aspekt ist, daß das System im Ruhezustand so wenig Ressourcen wie möglich belegen sollte. Der Ruhezustand meint hier, daß nur auf externe Anrufe gewartet wird.

Es ist davon auszugehen, daß die Medien-Werkzeuge selten ausgetauscht werden, so daß eine nötige Änderung der Konfiguration selten vorgenommen wird. Alle Komponenten, die der Definition von Medien-Werkzeugen dienen, werden in dem Modul Tool-Manager untergebracht, daß nach Bedarf aktiviert werden kann.

Ähnlich verhält es sich mit der Adreßbearbeitung. Ist ein Adreßbuch erstellt worden, kann davon ausgegangen werden, daß Änderungen eher selten vorgenommen werden. Alle Komponenten zur Adreßbearbeitung sollen deshalb in dem Modul Adreßeditor untergebracht werden, das erst nach Bedarf instanziiert wird.

Die Klassen Adreßbuch und Telefon werden in gleichnamige Module untergebracht. Es handelt sich um spezialisierte Teilnehmerlisten. Das Adreßbuch dient lediglich dem Auffinden und der Auswahl von Teilnehmern einer Konferenz. Das Telefonbuch hingegen dient ausschließlich der Einberufung von Zweierkonferenzen. Das Telefonmodul enthält neben der Teilnehmerliste die Medien-Werkzeug-Auswahl.

Die spezialisierte Teilnehmerliste Konferenz, die Medien-Werkzeug-Auswahl und die Konferenzsteuerung werden zu einem Modul zusammengefaßt, dem Konferenz-Manager.

Trotz der starken Bindung des Verbindungsdienstes mit den Komponenten des Konferenz-Managers wird dem Verbindungsdienst ein eigenes Modul zugesprochen. Dies ist darin begründet, daß alle im Konferenz-Manager untergebrachten Klassen nicht instanziiert sein müssen, solange keine Konferenz aktiv ist, das System aber dennoch auf Ereignisse externer Confman-Instanzen reagieren muß. Ein eigenständiges Modul kommt auch der Wiederverwendung zugute, was notwendig wird, wenn Komponenten des virtuellen Konferenzraumes das Protokoll interpretieren müssen.

Die Online-Hilfe stellt ein eigenständiges Modul dar. Die Hilfe soll kontextsensitiv sein, so daß alle Module das Hilfe-Modul über eine Schnittstelle bedienen.

Alle Module sollen über das Hauptmodul aktiviert werden können. Außerdem sollen im Hauptmodul globale Konfigurationen ermöglicht werden. Der Benutzer soll z.B. angeben können, ob er durch externe Anrufe nicht gestört werden will oder ob Ereignisse mit akustischen Signalen betont werden sollen usw.

Die eben aufgeführten Punkte ergeben den in Abbildung 4.2 dargestellten Modulplan.

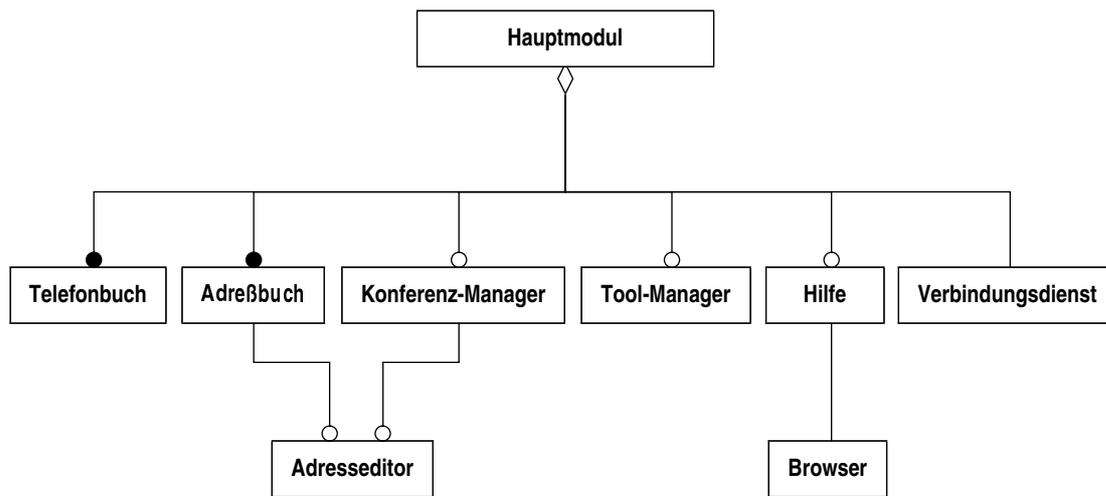


Abb. 4.2 Die einzelnen Module des Konferenz-Systems Confman

4.3 Dynamische Modellierung

Das dynamische Modell soll das zeitabhängige Verhalten des Konferenz-Systems und seiner Objekte zeigen. Ziel ist es, die auf das Konferenz-System einwirkenden Ereignisse zu identifizieren und die Reaktionen bzw. Zustandsänderungen zu beschreiben.

Auf das Konferenz-System wirken zwei Arten von Ereignissen ein:

- Lokale Ereignisse ausgelöst durch spontane Aktivitäten des lokalen Benutzers durch Bedienen der Benutzungsschnittstelle
- Externe Ereignisse indirekt über das Protokoll ausgelöst, durch spontane Aktivitäten eines externen Benutzers

Werden die lokalen Ereignisse durch den Wirkungsbereich der ausgelösten Reaktion klassifiziert, ergeben sich zwei weitere Ereignisklassen:

- Administrative Ereignisse: Der Wirkungsbereich der Reaktionen auf diese Ereignisse bleibt auf die lokalen Objekte beschränkt. Diese Ereignisse dienen nur der Administration der Datenbestände, wie z.B. eine Konferenz konfigurieren, Medien-Werkzeuge einrichten oder einen neuen Teilnehmer in ein Adreßbuch aufnehmen.
- Kommunikative Ereignisse: Der Wirkungsbereich der Reaktionen auf diese Ereignisse dehnt sich auf Objekte mindestens einer externen Confman-Instanz aus. Kommunikative Ereignisse lösen bei einer externen Confman-Instanz immer ein externes Ereignis aus.

Die administrativen Ereignisse sind trivial und lassen sich in Ereignistabellen zusammenfassen. Die nicht trivialen kommunikativen und externen Ereignisse können mit Hilfe von Szenarien identifiziert werden. Sie sollen dann zusätzlich zu den Ereignistabellen durch Modellierungsmethoden wie z.B. Ereignispfade oder Zustandsdiagrammen dargestellt werden.

Eine Ereignistabelle hat die folgende Form:

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Bezeichnung des Ereignisses	Benutzer, intern oder extern	Welche Objekte sind betroffen und müssen reagieren oder sind von der Reaktion betroffen.	Knappe Beschreibung der Reaktion

Tab. 4.1 Form der Ereignistabellen

Der Auslöser spielt für den späteren Entwurf eine entscheidende Rolle. Ist der Benutzer der Auslöser, weist dies darauf hin, daß eine Komponente in der Benutzungsschnittstelle untergebracht werden muß, über die das Ereignis ausgelöst werden kann. Alle externen Auslöser muß das Protokoll ermöglichen, eingeleitet durch die Reaktion auf ein kommunikatives Ereignis einer externen Confman-Instanz. Interne Auslöser können z.B. Timer, Signale oder lokale Objekte sein.

4.3.1 Administrative Ereignisse

Die Identifikation eines Ereignisses erfolgt bei den trivialen Ereignissen aus der Beschreibung der Modulanforderung, die vor jeder Ereignistabelle aufgeführt ist. Die Form etwaiger Daten und deren Speicherung ist hier noch nicht relevant.

Hauptmodul

Über das Hauptmodul werden alle anderen Module aktiviert. Des weiteren soll das Hauptmodul Konfigurationsschalter und eine Liste aller eingehenden, aktiven und gerade bearbeiteten Konferenzen besitzen. Die Liste der Konferenzen soll auch zum Auswählen von Konferenzen genutzt werden können.

Mit den Konfigurationsschaltern sollen die folgenden Optionen eingestellt werden:

- Unterdrückung eingehender Anrufe (Ruhe vor dem Telefon)
- Anklopferlaubnis bei Konferenzwünschen / Anrufen während einer laufenden Konferenz oder bei gewählter Option *Ruhe vor dem Telefon*
- Automatischer Start der benutzten Medien-Werkzeuge
- Betonung von Ereignissen über Klänge
- Anzeige eines Audiobedienelementes zur Einstellung der Lautstärke
- diverse Fensteroptionen

Globale Definitionen sollen ebenfalls über das Hauptmodul einstellbar sein.

Ereignis	Auslöser	Objekte/Module	Reaktion
Aktivieren eines Telefon-Moduls	Benutzer	Telefonbuch	Telefon-Modul aktivieren, bei mehreren verfügbaren Teilnehmerlisten erst Auswahl präsentieren
Aktivieren eines Adreßbuches	Benutzer	Adreßbuch	Adreßbuch aktivieren, bei mehreren verfügbaren Teilnehmerlisten erst Auswahl präsentieren
Aktivieren des Konferenz-Managers	Benutzer, intern	Konferenz-Manager	Konferenz-Manager aktivieren
Aktivieren des Tool-Managers	Benutzer	Tool-Manager	Tool-Manager aktivieren
Aktivieren der Online-Hilfe	Benutzer	Online-Hilfe	Hilfe-Browser starten, Kontext übergeben
Konferenz in Konferenzliste eintragen	intern	Confman, Konferenz	Darstellung des Zustandes, Titels, Termins und der Teilnehmer
Konferenz aus Konferenzliste wählen	Benutzer	Confman, Konferenz	gewählte Konferenz im etwaigen aktiven Konferenz-Manager zur Anzeige bringen
Konferenzliste aktualisieren	Benutzer	Confman	diejenigen Einträge löschen, deren Zustand dies zuläßt
Konfiguration ändern	Benutzer	Confman	neue Konfiguration abspeichern
Globale Definitionen ändern	Benutzer	Confman	neue Definitionen abspeichern, andere Module benachrichtigen
Confman beenden			nach Sicherheitsabfrage alle belegten Ressourcen freigeben

Tab. 4.2 Ereignistabelle des Hauptmoduls

Adreßbuch

Grundsätzlich können mehrere Adreßbücher gleichzeitig aktiv sein. Sie unterscheiden sich dann ggf. nur durch den Inhalt und den Namen.

Sobald ein Adreßbuch aktiviert wird, soll eine Liste möglicher Teilnehmer dargestellt werden. Ein angezeigter Listeneintrag soll den Namen, Vornamen und ein optional wählbares Datenfeld eines möglichen Konferenzteilnehmers beinhalten. Ein Eintrag der Liste muß sich aktivieren lassen, um eintragsbezogene Funktionen ausführen zu können. Die Liste soll nach allen Datenfeldern sortierbar sein. Eine Suchfunktion soll das Auffinden von Einträgen in größeren Adreßbüchern erleichtern. Sind mehrere Adreßbücher aktiv, sollten Einträge zwischen den Adreßbüchern kopiert werden können.

Die aktuelle Adreßliste muß gespeichert werden können. Außerdem muß aus einem

Adreßbuch heraus ein Neues erstellt oder geöffnet werden können.

Aus den Anforderungen an das Modul Adreßbuch lassen sich folgende Ereignisse identifizieren:

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Adreßbuch aktivieren	intern	Adreßbuch	Teilnehmerliste laden, Teilnehmerliste anzeigen
Teilnehmerliste anzeigen	intern	Adreßbuch	Anzeigen der Teilnehmerlisteneinträge. Die Ausgabe beschränkt sich auf den Namen, Vornamen und eine weiteres Datenfeld
Optional angezeigtes Datenfeld bestimmen	Benutzer	Adreßbuch	Attribut <i>optionales Datenfeld</i> neu setzen, Teilnehmerliste anzeigen
Teilnehmerliste nach gewünschtem Datenfeld sortieren	Benutzer	Adreßbuch	Attribut <i>sortiert nach</i> neu setzen, Teilnehmerliste anzeigen
Teilnehmer suchen	Benutzer	Adreßbuch	Teilnehmerliste durchsuchen; bei Erfolg Eintrag markieren, bei Mißerfolg Fehlermeldung ausgeben.
Teilnehmer wählen	Benutzer	Adreßbuch	gewählten Eintrag markieren und für etwaiges Kopieren global verfügbar machen
Teilnehmer in aktuelle Konferenz aufnehmen	Benutzer	Adreßbuch, Konferenz	gewählten Eintrag in die aktuelle Konferenz einfügen
Teilnehmerliste bearbeiten	Benutzer	Adreßbuch, Adreßbearbeitung	Adreßeditor aktivieren falls noch nicht aktiv, Referenz auf Eintrag an Adreßeditor weiterreichen.
Neues Adreßbuch erstellen	Benutzer	Adreßbuch	Aktivieren eines neuen, leeren Adreßbuches
Adreßbuch öffnen	Benutzer	Adreßbuch	Quelle erfragen, Quelle prüfen; bei Erfolg Adreßbuch öffnen, bei Mißerfolg Fehlermeldung ausgeben.
Adreßbuch speichern bzw. unter neuem Namen speichern	Benutzer	Adreßbuch	Zielname erfragen, falls Teilnehmerliste unter einem neuen Namen gespeichert werden soll, Teilnehmerliste speichern.
Adreßbuch beenden	Benutzer	Adreßbuch, Adreßbearbeitung	Sicherheitsabfrage, falls Adreßbuch geändert wurde, Referenz auf etwaigen markierten Eintrag für ungültig erklären

Tab. 4.3 Ereignistabelle des Moduls Adreßbuch

Adreßeditor

Mit Hilfe des Adreßeditors können die Teilnehmer- und Teilnehmerrechnerlisten bearbeitet werden.

Der Adreßeditor soll hierzu alle Datenfelder anzeigen, die bearbeitet werden können. Mit Hilfe des Adreßeditors soll es möglich sein, Teilnehmerlisten zu erweitern, Einträge zu löschen, Einträge zu verändern. Es soll nur ein Adreßeditor für alle Teilnehmerlisten aktivierbar sein. Aus diesem Grund sollen sich alle Aktivitäten des Adreßeditors immer auf die Teilnehmerliste beziehen, die zuletzt aktiv war.

Das Aktivieren des Adreßeditors kommt dem Ziehen einer Karteikarte gleich, mit dem Unterschied, daß immer nur eine Karteikarte zur Zeit gezogen sein kann.

Aus den Anforderungen an das Modul Adreßbuch lassen sich folgende Ereignisse identifizieren:

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Adreßeditor aktivieren	intern	Adreßbearbeitung, Adreßbuch oder Konferenz	Datenfelder und Teilnehmerrechnerliste eines Teilnehmereintrages anzeigen
Datenfelder und Teilnehmerrechnerliste eines Teilnehmereintrages anzeigen	intern	Adreßbuch oder Konferenz, Adreßbearbeitung	Referenz auf Quelladreßbuch festhalten, Quelladreßbuchname anzeigen, Datenfeldinhalte zur Anzeige bringen
Eintrag einfügen	Benutzer	Adreßbuch oder Konferenz, Adreßbearbeitung	wenn noch kein Eintrag existiert und minimal Definition erfüllt, neuen Eintrag einfügen
Eintrag löschen	Benutzer	Adreßbuch oder Konferenz, Adreßbearbeitung	Zuletzt gewählten Eintrag einer Teilnehmerliste löschen
Änderungen akzeptieren	Benutzer	Adreßbuch oder Konferenz, Adreßbearbeitung	zuletzt gewählten Eintrag einer Teilnehmerliste ändern
Letzte Aktion rückgängig machen	Benutzer	Adreßbuch oder Konferenz, Adreßbearbeitung	Zustand vor dem letzten eintragsbezogenen Ereignis wieder herstellen.
Einen Teilnehmerrechnereintrag hinzufügen	Benutzer	Adreßbuch oder Konferenz, Adreßbearbeitung	Rechneradresse prüfen, bei Erfolg Teilnehmerrechnerliste erweitern, bei Mißerfolg Fehlermeldung
Einen Teilnehmerrechnereintrag löschen	Benutzer	Adreßbuch oder Konferenz, Adreßbearbeitung	Teilnehmerrechner aus Teilnehmerrechnerliste entfernen
Einen Teilnehmerrechnereintrag ändern	Benutzer	Adreßbuch oder Konferenz, Adreßbearbeitung	Rechneradresse prüfen, bei Erfolg Teilnehmerrechnerliste aktualisieren, bei Mißerfolg Fehlermeldung
Adreßeditor beenden	Benutzer	Adreßbearbeitung	Adreßeditor entfernen

Tab. 4.4 Ereignistabelle des Adreßeditors

Konferenz-Manager

Der Konferenz-Manager verwaltet die Objekte Konferenz und Medien-Werkzeuge. Die Objektdaten sollen gleichzeitig in einer übersichtlichen Darstellung angezeigt werden. Der Konferenz-Manager soll mehrere Konferenzen verwalten können, die jederzeit und unabhängig voneinander bearbeitet, gelöscht und neu erstellt werden können. Die Konferenzteilnehmerliste soll über den Adreßeditor bearbeitet werden können. Weiterhin müssen sich die Start- und Stopzeit, der Titel und der Typ einer Konferenz einstellen lassen. Über die Medien-Werkzeug-Auswahl sollen sich die zu benutzenden Werkzeuge wählen lassen.

Wird eine neue Konferenz eingerichtet, soll die Konferenzdefinition mit Standard-Werten vorbesetzt werden. Die Standard-Werte müssen sich einstellen lassen.

Alle Konferenzdefinitionen müssen gespeichert werden können.

Da der Konferenz-Manager auch zur Steuerung einer aktiven Konferenz genutzt werden soll, gilt die folgende Ereignistabelle nur, wenn das Attribut *Zustand* einen bestimmten Wert annimmt.

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Konferenz-Manager aktivieren	intern	Konferenz, Medien-Werkzeug-Auswahl	Konferenzdefinitionen laden, zuletzt definierte Konferenz anzeigen, falls noch keine definiert wurde, erst eine neue Konferenz erstellen
Konferenzdefinition anzeigen	intern	Konferenz, Medien-Werkzeug-Auswahl	alle zur Definition einer Konferenz nötigen Daten anzeigen
Standard-Werte einstellen	intern	Konferenz, Medien-Werkzeug-Auswahl	alle Werte mit Standard-Werten vorbesetzen
Neue Konferenz einrichten	Benutzer, intern	Konferenz	neue Konferenz einrichten, Standard-Werte einrichten
Konferenz löschen	Benutzer	Konferenz	aktuell angezeigte Konferenz entfernen
Alle Konferenzen löschen	Benutzer	Konferenz	alle Konferenzen löschen, deren Zustand dies zuläßt
Konferenzdefinitionen speichern	Benutzer, intern	Konferenz, Medien-Werkzeug	alle momentan verfügbaren Konferenzdefinitionen sichern
Konferenz auswählen	Benutzer, intern	Konferenz	Liste aller momentan verfügbaren Konferenzen für eine Auswahl bereitstellen, gewählte Konferenz in die Liste des Hauptmoduls eintragen

Tab. 4.5 Ereignistabelle administrativer Ereignisse des Konferenz-Managers

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Titel ändern	Benutzer	Konferenz	geänderten Titel in die Konferenzdefinition übernehmen
Konferenz-Startzeit ändern	Benutzer, intern	Konferenz	geänderte Startzeit in die Konferenzdefinition übernehmen
Konferenz-Stopzeit ändern	Benutzer, intern	Konferenz	geänderten Stopzeit in die Konferenzdefinition übernehmen
Konferenztyp wählen	Benutzer	Konferenz	gewählte Konferenztyp in die Konferenzdefinition übernehmen
Konferenz-Werkzeuge wählen	Benutzer	Konferenz, Medien-Werkzeug-Auswahl	gewähltes Medien-Werkzeug markieren
Ein Adreßbuch aktivieren	Benutzer	Adreßbuch	Adreßbuch aktivieren, bei mehreren verfügbaren Teilnehmerlisten erst Auswahl präsentieren
Adreßeditor aktivieren	Benutzer	Adreßbearbeitung	Adreßeditor aktivieren
Konferenz-Manager beenden	Benutzer	Konferenzsteuerung, Konferenz	sind Konferenzen aktiv, Konferenzen beenden, ansonsten Konferenz-Manager entfernen

Tab. 4.5 Ereignistabelle administrativer Ereignisse des Konferenz-Managers

Telefon-Modul

Das Telefon-Modul dient lediglich dem Erstellen von Zweierkonferenzen. Dazu soll es eine Teilnehmerliste darstellen, in der der gewünschte Konferenzpartner gewählt werden kann. Außerdem müssen sich die gewünschten Medien-Werkzeuge wählen lassen. Anschließend soll die Konferenz sofort gestartet werden können.

Das Telefon-Modul startet die Konferenz nicht direkt, sondern es erzeugt eine neue Konferenz mit Hilfe des Konferenz-Managers, die sich dann selbständig startet. Somit ist das Ereignis *Konferenz starten* im Telefon-Modul noch administrativ.

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Telefon-Modul aktivieren	intern	Telefonbuch, Medien-Werkzeug-Auswahl	Teilnehmerliste laden, Teilnehmerliste anzeigen, Medien-Werkzeug-Auswahl mit Standard-Werten besetzen

Tab. 4.6 Ereignistabelle des Moduls Telefon

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Teilnehmerliste anzeigen	intern	Telefonbuch	Anzeigen der Teilnehmerlisteneinträge. Die Ausgabe beschränkt sich auf den Namen, Vornamen und ein eindeutiges Datenfeld
Teilnehmer wählen	Benutzer	Telefonbuch	gewählten Eintrag markieren
Konferenz starten	Benutzer	Telefonbuch, Konferenzsteuerung	Zweierkonferenz generieren, fehlende Definitionen mit Standard-Werten besetzen
Adreßbuch beenden	Benutzer	Telefonbuch	Sicherheitsabfrage, falls Adreßbuch geändert wurde, Referenz auf etwaigen markierten Eintrag für ungültig erklären

Tab. 4.6 Ereignistabelle des Moduls Telefon

Tool-Manager

Über den Tool-Manager sollen die Medien-Werkzeuge verwaltet werden. Dazu muß der Tool-Manager einen Überblick über alle bereits definierten Werkzeuge geben. Neue Werkzeuge können angemeldet werden, eine Werkzeugdefinition soll sich jederzeit ändern lassen und Werkzeuge müssen sich jederzeit entfernen lassen.

Alle Definition müssen gespeichert werden können.

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Tool-Manager aktivieren	intern	Medien-Werkzeug-Definition	Alle verfügbaren Werkzeuge anzeigen
Alle verfügbaren Werkzeuge anzeigen	intern	Medien-Werkzeug-Definition	Ausgabe aller bereits definierten Werkzeuge
Werkzeugdefinition anzeigen	Benutzer, intern	Medien-Werkzeug-Definition	Ausgabe aller Daten, die für die Definition eines Medien-Werkzeuges notwendig sind
Neues Werkzeug anmelden	Benutzer	Medien-Werkzeug-Definition	Einfügen des neuen Medien-Werkzeuges; alle nicht definierten Daten mit Standard-Werten besetzen
Werkzeug löschen	Benutzer	Medien-Werkzeug-Definition	Ist das Werkzeug in einer Konferenz in Betrieb, Werkzeug beenden, Werkzeug entfernen

Tab. 4.7 Ereignistabelle des Tool-Managers

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Werkzeugdefinition bearbeiten	Benutzer	Medien-Werkzeug-Definition	Die Definition des zuletzt gewählten Werkzeuges aktualisieren
Werkzeug testen	Benutzer	Medien-Werkzeug-Definition	Werkzeug starten
Werkzeugdefinition abspeichern	Benutzer, intern	Medien-Werkzeug-Definition, Medien-Werkzeug-Auswahl, Medien-Werkzeug	Abspeichern aller Daten, die für die Definition der Medien-Werkzeuge notwendig sind
Tool-Manager beenden	Benutzer	Medien-Werkzeug-Definition	Sicherheitsabfrage, falls Änderungen noch nicht abgespeichert wurden, ggf. Abspeichern, Tool-Manager entfernen

Tab. 4.7 Ereignistabelle des Tool-Managers

Hilfe

Das Hilfe-Modul soll kontextsensitiv arbeiten. Ist die Hilfe aktiviert worden, soll der Hilfetext allen folgenden Aktionen folgen. Als Text-Browser sollen HTML-Browser verwendet werden können.

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Hilfe aktivieren	Benutzer	Online-Hilfe	HTML-Browser starten, Verbindung zum HTML-Browser aufnehmen, Kontext auf Inhaltsverzeichnis setzen, Module-Kontextübermittlung aktivieren
Kontext ändern	intern	Online-Hilfe	HTML-Browser mitteilen, zur entsprechenden Textstelle zu springen
Hilfe deaktivieren	intern, nach Beendigung des Hilfe-Browsers	Online-Hilfe	Module- Kontextübermittlung deaktivieren

Tab. 4.8 Ereignistabelle des Moduls Telefon

4.3.2 Kommunikative und externe Ereignisse

Zunächst werden einige Szenarien vorgestellt, die die Identifikation der kommunikativen und externen Ereignisse erleichtern sollen.

Szenario 1:

Benutzer A möchte spontan mit Benutzer B, C und D konferieren.
Benutzer A aktiviert das Modul Konferenz-Manager.

Benutzer A aktiviert ein Adreßbuch, in dem er die Adressen der Benutzer B, C und D findet und fügt sie in die Teilnehmerliste des Konferenz-Managers ein.

Benutzer A wählt die gewünschten Medien-Werkzeuge.

Benutzer A wählt den Konferenztyp *geschlossen*.

Benutzer A startet die Konferenz.

Die Confman-Instanz des Benutzers A versucht einen Vermittlungs-Server zu finden.

Ein Vermittlungs-Server meldet sich.

Benutzer B und C haben jeweils eine Confman-Instanz gestartet, Benutzer D nicht.

Benutzer B und C sind in keiner Konferenz und beide haben die Option *Ruhe vor dem Telefon* nicht gewählt.

Benutzer B und C werden zu der Konferenz eingeladen.

Benutzer A erhält die Möglichkeit, eine automatisch generierte Mail an Benutzer D zu versenden.

Benutzer B und C nehmen die Einladung an.

Benutzer B und C haben den automatischen Werkzeugstart aktiviert.

Die Confman-Instanzen starten alle gewünschten Medien-Werkzeuge.

Benutzer A, B und C konferieren.

Während der Konferenz aktiviert Benutzer C ein weiteres Medien-Werkzeug.

Alle anderen Teilnehmer werden darüber informiert.

Das vom Benutzer C aktivierte Medien-Werkzeug wird bei allen anderen Teilnehmern gestartet, sofern sie den automatischen Werkzeugstart aktiviert haben.

Benutzer B beendet ein Medien-Werkzeug.

Alle anderen Teilnehmer werden darüber informiert.

Benutzer B verläßt die Konferenz.

Alle anderen Teilnehmer werden darüber informiert.

Benutzer A und C konferieren.

Benutzer A beendet die Konferenz.

Alle Teilnehmer werden darüber informiert.

Bei allen Teilnehmern werden die Medien-Werkzeuge entfernt.

Die Konferenz ist beendet.

Zusammenfassung der kommunikativen und externen Ereignisse des Szenario 1:

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Konferenz starten	Konferenzleiter	Konferenzsteuerung, Konferenz	Vermittlungs-Server suchen, Teilnehmer suchen, Teilnehmer einladen, Werkzeuge starten
Vermittlungs-Server suchen	intern	Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	Test, ob Vermittlungs-Server aktiv ist

Tab. 4.9 Ereignistabelle des Szenario 1

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Teilnehmer suchen	intern	Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	Prüfen, ob die Teilnehmer eine Confman-Instanz aktiviert haben
Mail versenden	intern	E-Mail	Zusammenstellen des Mail-Textes und nach Bestätigung abschicken
Teilnehmer einladen	intern	Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	Konferenzdaten zu Teilnehmern schicken
Medien-Werkzeug starten	Teilnehmer	Medien-Werkzeug-Auswahl, Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	übrige Teilnehmer benachrichtigen, Werkzeug starten
Medien-Werkzeug beenden	Teilnehmer	Medien-Werkzeug-Auswahl, Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	übrige Teilnehmer benachrichtigen, Werkzeug beenden
Konferenz beenden	Konferenzleiter	Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	übrige Teilnehmer benachrichtigen, alle lokalen Medien-Werkzeuge beenden

Tab. 4.9 Ereignistabelle des Szenario 1

Szenario 2:

Person A möchte spontan mit Person B konferieren.

Person A aktiviert das Telefon-Modul über das Hauptmodul.

Das Telefon-Modul zeigt eine Liste möglicher Konferenzteilnehmer und die Medien-Werkzeug-Auswahl an.

Person A wählt die gewünschten Medien-Werkzeuge

Person A findet Person B in der Adreßliste.

Person A wählt Person B aus der Liste aus.

Person A startet die Zweierkonferenz.

Person B befindet sich bereits mit Confman in einer Konferenz.

Person B hat das Anklopfen erlaubt.

Person A erhält die Möglichkeit bei Person B anzuklopfen.

Person A klopft an.

Person B empfängt das Anklopfen.

Person B gewährt Zutritt.

Person A wird darüber informiert, Person B wird zu der Zweierkonferenz eingeladen.

Person B nimmt die Einladung an.

Die Medien-Werkzeuge werden gestartet.

Person A und B konferieren.

Person B beendet die Konferenz.

Die Konferenz ist beendet.

Zusammenfassung der kommunikativen und externen Ereignisse des Szenario 2:

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Konferenz starten	intern	Konferenz	Teilnehmer suchen, Teilnehmer einladen, warten auf Teilnehmer
Teilnehmer suchen	intern	Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	Prüfen, ob der Teilnehmer eine Confman-Instanz aktiviert haben
Teilnehmer einladen	intern	Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	Konferenzdaten zum Teilnehmer schicken
Medien-Werkzeug starten	Teilnehmer	Medien-Werkzeug-Auswahl, Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	anderen Teilnehmer benachrichtigen, Werkzeug starten
Medien-Werkzeug beenden	Teilnehmer	Medien-Werkzeug-Auswahl, Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	anderen Teilnehmer benachrichtigen, Werkzeug beenden
Konferenz beenden	Teilnehmer	Konferenzsteuerung, Verbindungsdienst	anderen Teilnehmer benachrichtigen, alle lokalen Medien-Werkzeuge beenden

Tab. 4.10 Ereignistabelle des Szenario 2

Vergleicht man die beiden Szenarien, läßt sich erkennen, daß gleiche Ereignisse kontextabhängig verschiedene Reaktionen einleiten müssen, so unterscheidet sich z.B. der Konferenzstart einer Zweierkonferenz von dem einer Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern bzgl. der Suche eines Vermittlungs-Servers oder des Werkzeugstarts. Der Werkzeugstart sollte bei einer Zweierkonferenz anders behandelt werden, denn es erscheint nicht sinnvoll, ein Werkzeug in einer Zweierkonferenz alleine zu benutzen.

Die Fallunterscheidung bzgl. der Server-Suche kann umgangen werden, denn aus der Sicht der Medien-Werkzeuge gibt es nur Zweierbeziehungen: entweder Teilnehmer-Teilnehmer-, Teilnehmer-Server- oder Teilnehmer-Multicast-Beziehungen. Dadurch kann verallgemeinert werden: Eine Confman-Instanz oder eine Multicast-Adresse stellt sich bzgl. der Medien-Werkzeuge auch als Server dar.

Zu beachten ist auch der Umstand, daß die verschiedenen Confman-Instanzen unterschiedlich und asynchron reagieren, so daß eine Confman-Instanz stets bereit sein muß, externe Ereignisse zu empfangen. Daraus läßt sich die Forderung formulieren:

Das System muß jederzeit bereit sein, externe wie interne Ereignisse zu empfangen und in einer vertretbaren Zeit darauf reagieren.

Diese Forderung erfüllt z.B. ein Echtzeitdatenverarbeitungssystem. Nach der Definition aus [7] Seite 13 handelt es sich bei Confman um ein weiches Echtzeitsystem, gescheiterte Abläufe wirken sich nicht verheerend aus.

Zur dynamischen Modellierung der komplexeren Vorgänge werden deshalb im Folgenden auch Modellierungs-Methoden der Echtzeitdatenverarbeitung verwendet.

Ein Echtzeitsystem erfordert eine totale Kontrolle über die zeitlichen Abläufe. Dies kann aber in Rechnernetzen, die in ihrer Struktur dem Internet gleichen, nicht gewährleistet werden. Dennoch ist anzustreben, die Kontrolle weitestgehend dem Konferenz-System zu überlassen. Dies bedingt beispielsweise, daß das zu benutzende Protokoll selbst die Kontrolle über Time-Outs behält. Es muß also ein vom Betriebssystem zeitlich nicht kontrolliertes Transport-Protokoll genutzt werden. Da Confman für TCP/IP-Netze entwickelt werden soll, bietet sich das User-Datagram-Protocol (UDP) an. Dieses Protokoll ist verbindungslos und kennt damit keine Time-Outs. Die Entscheidung für einen Time-Out muß dann das Confman-Protokoll übernehmen.

Für das Basissystem von Confman muß gelten, solange keine externen oder internen Ereignisse eintreten, muß es sich in einem Ruhezustand befinden, damit es so wenig Rechner-Ressourcen wie möglich belegt. Erst wenn der Benutzer mit dem System interagiert oder ein externes Ereignis eintritt, soll das System reagieren, es wird eine Folge von Aktionen angeregt. Nach Eintritt eines Ereignisses muß das Basissystem so schnell wie möglich wieder in den Ruhezustand zurückkehren, während länger andauernde angeregte Aktionen unabhängig vom Basissystem abgearbeitet werden sollten. Die angeregten Aktionen können wiederum Ruhezustände besitzen usw.

Das Basissystem von Confman ist im Hauptmodul untergebracht. Wird beispielsweise ein Adreßbuch geöffnet, reagiert das Hauptmodul auf das Ereignis: *Adreßbuch öffnen* mit der Aktion: *instanziiere Adreßbuch*. Ab diesem Augenblick arbeitet das Adreßbuch unabhängig vom Hauptmodul. Auch das Adreßbuch kennt einen Ruhezustand. Die Universalschleife des Konferenz-Systems ist in folgender Abbildung

dargestellt.

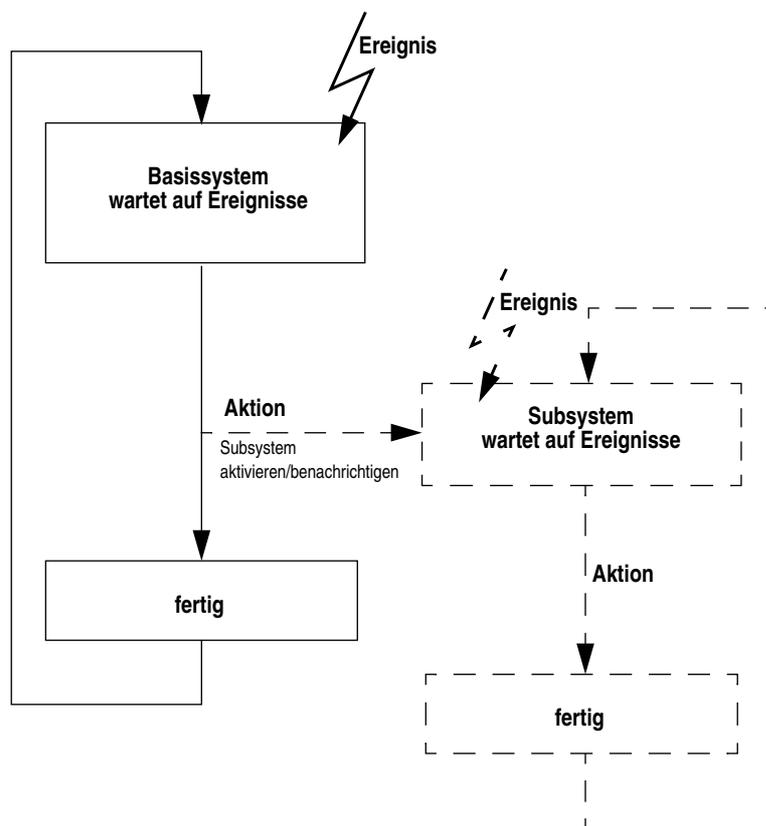


Abb. 4.3 Darstellung der Universalschleife von Confman

Zunächst sollen die kommunikativen Ereignisse mit ihren Reaktionen aus den bisher vorgestellten Szenarien näher betrachtet werden.

Der Konferenzstart leitet einen Konferenzzyklus ein. Zu Beginn müssen ein Konferenzserver und die Teilnehmer gesucht werden. Ist ein Server gefunden, werden die Teilnehmer benachrichtigt. Anschließend beginnt die Parameterabstimmung mit dem Server. Während dieser Phase werden die UDP-Portadressen der Medien-Werkzeuge ausgehandelt. Dies ist notwendig, da die MBone-Werkzeuge als Parameter nur eine Port-Adresse akzeptieren. Sie gibt an, auf welchem Port UDP-Pakete empfangen werden und zu welchem Port sie beim Adressaten geschickt werden sollen. Ist auf einem System eine Port-Adresse bereits belegt, muß eine neue Port-Adresse vorgeschlagen und von beiden Systemen überprüft werden. Erst wenn die Port-Abstimmung durch Zustimmung beider Systeme abgeschlossen ist, können die Medien-Werkzeuge gestartet werden.

Nach dem Start der Medien-Werkzeuge findet die eigentliche Konferenz statt. Das Konferenzende muß der Konferenzleiter initiieren, sofern es keine Zweierkonferenz ist. Nach einer Sicherheitsabfrage werden die Teilnehmer benachrichtigt und die Medien-Werkzeuge beendet.

In Abbildung 4.4 ist der Zyklus einer Konferenz aus Sicht des Konferenzleiters mit Hilfe der VKN-Notation² dargestellt.

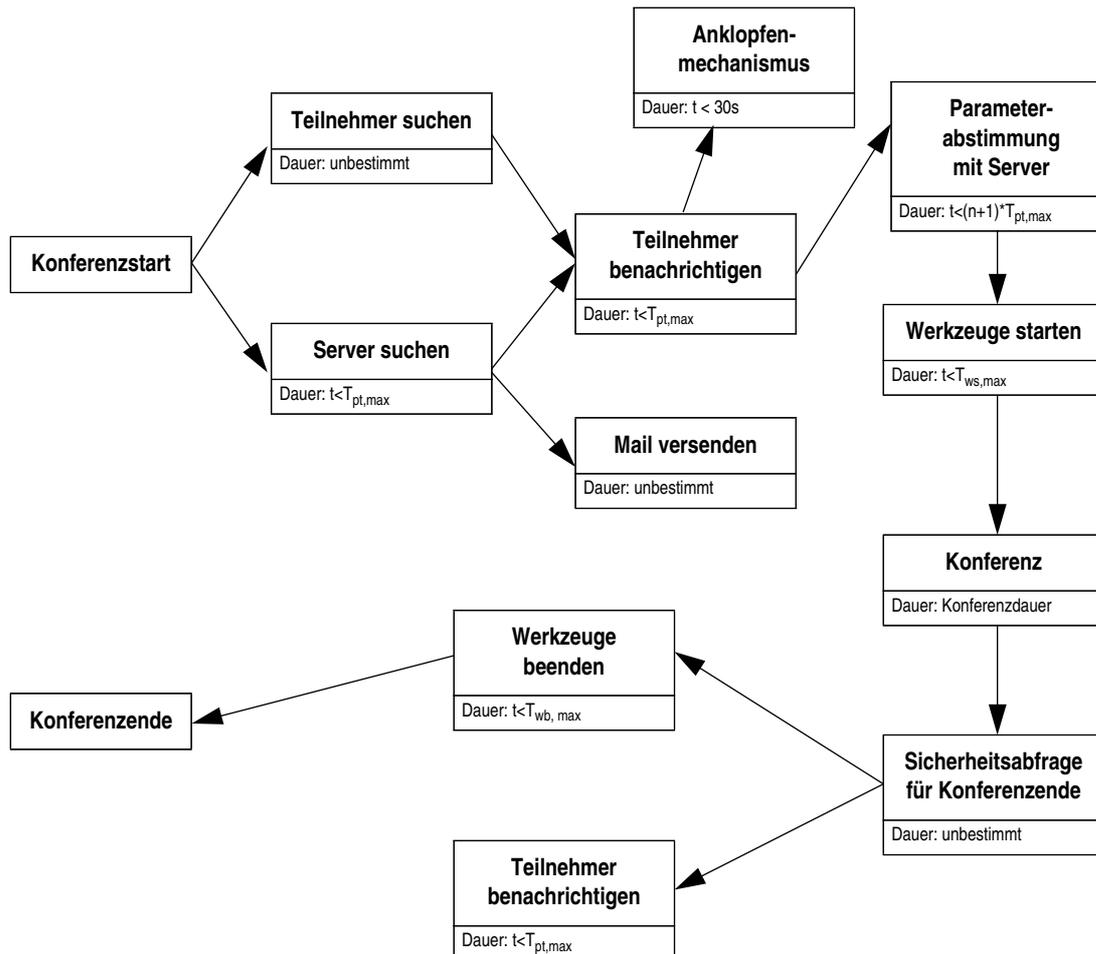


Abb. 4.4 Konferenzzyklus in VKN-Notation aus der Sicht des Initiators

Für den ungestörten Ablauf des Konferenzzyklus darf kein Vorgang unbestimmter Länge im kritischen Pfad³ des gesamten Zyklus vorkommen. Die kritischen Vorgänge im angegebenen Konferenzzyklus sind die Server-Suche, die Teilnehmersuche und die Port-Abstimmung.

Die Server-Suche ist nur dann kritisch, wenn der Konferenzleiter sich vor dem Start nicht vergewissert, ob ein Server verfügbar ist. Setzt man voraus, daß der Konferenzleiter sich über einen aktiven Konferenz-Server vergewissert hat, bleibt noch die Teilnehmersuche und die Portdiskussion kritisch. Es läßt sich somit für den Konferenzstart keine befriedigende Zeitspanne angeben, wenn der in Abbildung 4.4 darge-

² VKN, Vorgang-Knoten-Netz, DIN 69900: Alle Kästen sind Vorgänge, notiert mit ihren Zeiten, alle Pfeile sind Verknüpfungen; ein Folge-Vorgang wird erst dann ausgeführt, wenn alle Vorgänge, die mit ihm verknüpft sind, abgeschlossen sind.

³ Der kritische Pfad ist der Pfad mit maximaler Dauer, der Anfang und Ende des Zyklus verbindet.

stellte Zyklus eingesetzt wird.

Ein weiteres Problem ist die Entscheidung, wann eine Mail versendet werden soll. Zum Startzeitpunkt sind noch keine Confman-Instanz-Adressen bekannt. Es kann also nicht entschieden werden, ob einem Teilnehmer eine Mail geschickt werden soll oder nicht, da die Time-Out-Entscheidung bei der Confman-Instanz des Initiators liegt.

Eine Lösung dieses Problems könnte sein, daß die Confman-Instanz-Adressen zum Startzeitpunkt schon bekannt sind. Die Erreichbarkeit sollte also schon vor dem eigentlichen Start geprüft und angezeigt werden. Ein geeigneter Zeitpunkt für die Teilnehmersuche wäre z.B., wenn der Teilnehmer in die Teilnehmerliste eingefügt wird.

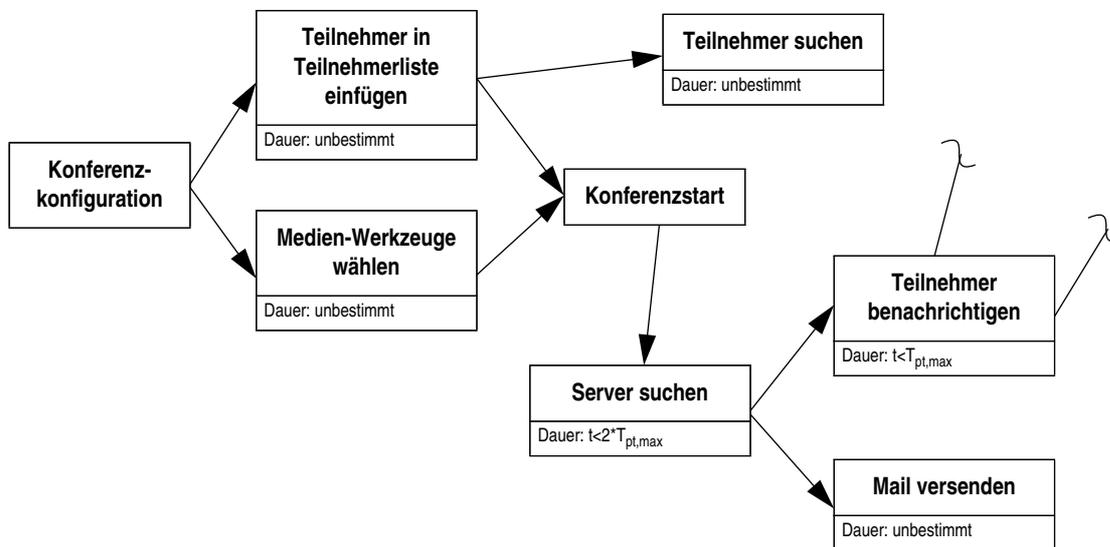


Abb. 4.5 Darstellung des verbesserten Konferenzzyklus

Mit der in Abbildung 4.5 dargestellten Lösung kann davon ausgegangen werden, daß der Konferenzleiter die Konferenz erst dann startet, wenn er die Gewißheit hat, daß sich alle aktiven Confman-Instanzen auf eine Anfrage zurückgemeldet haben.

Bleibt als Unsicherheitsfaktor noch die Parameterdiskussion. Es muß also sichergestellt werden, daß die Diskussion schnell konvergiert.

Damit ergibt sich die maximale Konferenzstartzeit wie folgt:

$$T_{\text{Konferenzstart}} = (n+4) * T_{\text{pt,max}} + T_{\text{ws,max}}$$

$T_{\text{pt,max}}$ gibt die maximale Rundlaufzeit des Protokolls an.

n gibt die Anzahl der Parametervorschläge während einer Parameterdiskussion an. Aufgrund der nötigen Zustimmung muß ein Protokollzyklus hinzugerechnet werden.

$T_{ws,max}$ gibt die Werkzeugstartzeit an. Diese ist stark rechnerabhängig.

Als Anforderung an das Protokoll gilt somit, die vom Protokoll verursachten Zeiten minimal zu halten, um einen flüssigen Ablauf zu gewährleisten.

Die bisherigen Betrachtungen waren aus der Sicht des Initiators. Es bleibt zu untersuchen, wie sich das System aus der Sicht eines Teilnehmers verhalten muß.

Dazu einige Szenarien:

Szenario 3:

Teilnehmer B wird von Teilnehmer A angerufen.
Teilnehmer B erhält die Konferenzdefinition.
Teilnehmer B wird angeboten, den Anruf anzunehmen oder ihn abzulehnen.
Teilnehmer B nimmt den Anruf an.
Die Medien-Werkzeuge werden initialisiert und gestartet.
Teilnehmer B konferiert mit A.
Teilnehmer B startet ein weiteres Medien-Werkzeug.
Teilnehmer A wird darüber informiert.
Teilnehmer A beendet die Konferenz.
Die Medien-Werkzeuge werden beendet.
Die Konferenz ist beendet.

Szenario 4:

Teilnehmer B befindet sich in einer Konferenz mit Teilnehmer C.
Teilnehmer B wird von Teilnehmer A angerufen.
Die Confman-Instanz des Teilnehmers B weist den Anruf zurück, mit der Kennzeichnung *Teilnehmer in Konferenz und Anklopfen erlaubt*.
Teilnehmer A erhält den Hinweis, daß Teilnehmer B bereits in einer Konferenz ist. Gleichzeitig wird die Möglichkeit zum Anklopfen angeboten.
Teilnehmer A nutzt die Möglichkeit.
Teilnehmer B erhält einen Hinweis auf den Eintrittswunsch mit der Möglichkeit, den Eintritt zu gewähren oder ihn abzulehnen.
Teilnehmer B gewährt Eintritt.
Teilnehmer B wird zur Konferenz mit Teilnehmer A eingeladen.
Teilnehmer B nimmt die Einladung an.
Die Konferenz mit Teilnehmer C wird unterbrochen.
Die Medien-Werkzeuge, die Teilnehmer B mit Teilnehmer C benutzte, werden entfernt.
Die Medien-Werkzeuge für die Konferenz mit Teilnehmer A werden initialisiert und gestartet.
Teilnehmer B konferiert mit A.
Teilnehmer B beendet die Konferenz mit Teilnehmer A.
Teilnehmer B aktiviert die Konferenz mit Teilnehmer C wieder.

Die Medien-Werkzeuge der Konferenz mit Teilnehmer C werden wieder aktiviert.
Zusammenfassung der externen Ereignisse des Szenario 3 und 4:

Ereignis	Auslöser	Objekte	Reaktion
Konferenzeinladung	extern	Verbindungsdienst, Konferenz	Prüfen, ob eine Konferenz bereits aktiv, Prüfen der Startzeit, der verfügbaren Werkzeuge; Einladung je nach Ereignis der Prüfung durchführen oder abweisen, nach 30s Time-Out
Teilnehmer hat Medien-Werkzeug gestartet.	extern	Verbindungsdienst, Medien-Werkzeug-Auswahl, Medien-Werkzeuge	Hinweis auf Werkzeugstart ausgeben, bei Zweierkonferenzen oder automatischem Werkzeugstart, Medien-Werkzeug starten
Teilnehmer hat Medien-Werkzeug beendet	extern	Verbindungsdienst, Medien-Werkzeug-Auswahl, Medien-Werkzeuge	Hinweis auf Werkzeugbeendigung ausgeben, bei Zweierkonferenzen Medien-Werkzeug beenden
Teilnehmer klopft an	extern	Verbindungsdienst, Konferenz	Anklopfwunsch ausgeben mit der Möglichkeit, den eintritt abzulehnen oder zu gewähren
Teilnehmer unterbricht Konferenz	extern	Verbindungsdienst, Konferenz	Hinweis ausgeben
Teilnehmer führt Konferenz fort	extern	Verbindungsdienst, Konferenz	Hinweis ausgeben
Initiator beendet Konferenz	extern	Verbindungsdienst, Konferenz	Hinweis ausgeben, alle Medien-Werkzeuge beenden, alle belegten Ressourcen freigeben

Tab. 4.11 Ereignistabelle des Szenario 3 und 4

Der Konferenzzyklus aus der Sicht eines Teilnehmers unterscheidet sich nur während der Startphase, er ist in Abbildung 4.6 dargestellt.

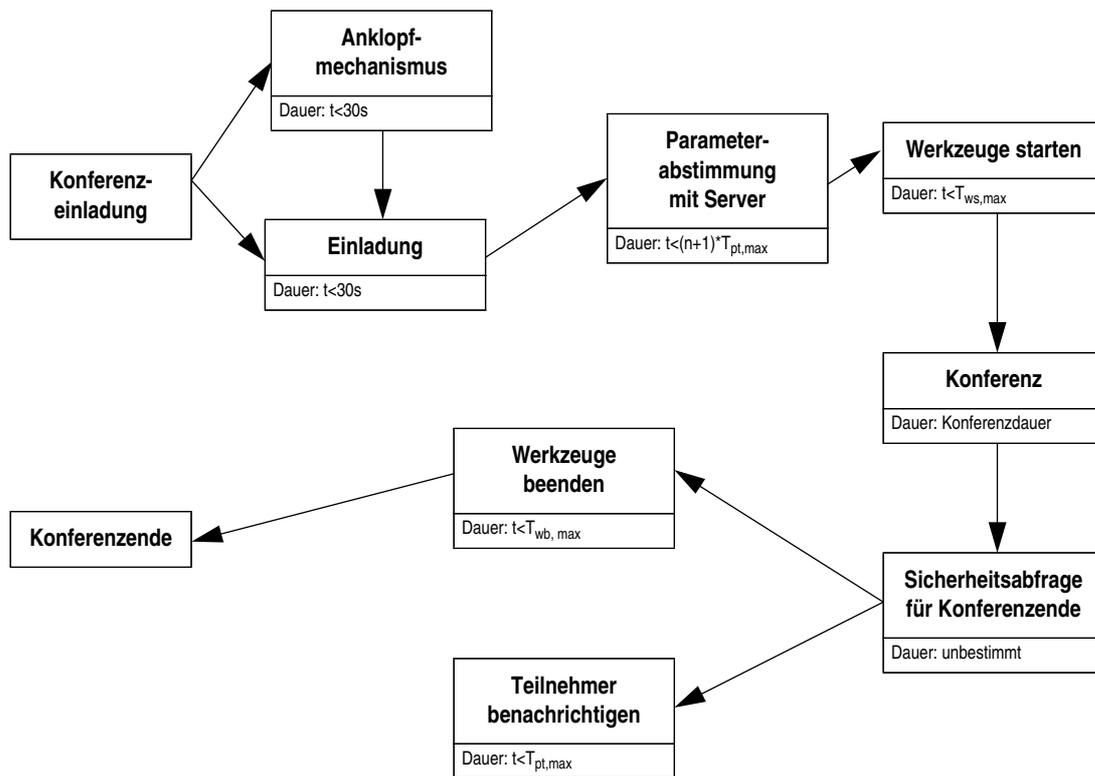


Abb. 4.6 Der Konferenzzyklus aus der Sicht eines Teilnehmers

Während einer laufenden Konferenz ist die erkennbare Symmetrie der Confman-Instanzen des Initiators und der Teilnehmer stark ausgeprägt. Alle Konferenzteilnehmer sind gleichberechtigt, es existiert kein Verhaltensunterschied der einzelnen Confman-Instanzen. Es sollte jedoch bedacht werden, ob es sinnvoll wäre, z.B. die Einladung eines weiteren Teilnehmers während einer Konferenz über die Confman-Instanz des Konferenzleiters durchzuführen, damit bei verlorengangener Verbindung zum Konferenzleiter die Hinzunahme weiterer Teilnehmer ausgeschlossen wird.

Die Hinzunahme weiterer Teilnehmer muß nicht weiter hervorgehoben werden, da es einer normalen Einladung während der Startphase gleichkommt, mit dem marginalen Unterschied, daß die übrigen Teilnehmer darüber informiert werden sollten.

Ein Teilnehmer, der während der Startphase die Einladung nicht annehmen konnte, muß sich auch später aus eigener Initiative zu einer Konferenz hinzuschalten können, indem er die Konferenz wie gewohnt startet. Die Fallunterscheidung richtet sich dann nach dem Status der Person. Teilnehmer, die aufgrund einer nicht aktiven Confman-Instanz noch nicht eingeladen wurden, sollten, sobald sie Confman starten, automatisch eingeladen werden.

Der Verbindungsdienst

Der Verbindungsdienst dient der Übermittlung der kommunikativen Ereignisse zu entfernten Confman-Instanzen. Dabei benutzen die Verbindungsdienste verschiedener Confman-Instanzen ein eigenes Protokoll. Einige Anforderungen an dieses Protokoll, wie die Kontrolle der zeitlichen Abläufe, wurden schon im vorherigen Abschnitt formuliert. Sie gelten auch als Anforderungen an den Verbindungsdienst.

Des weiteren muß der Verbindungsdienst die Erreichbarkeit eines Teilnehmers an verschiedenen Orten unterstützen. Diese Möglichkeit impliziert auch, daß mehrere Confman-Instanzen eines Teilnehmers aktiv sein können.

Außerdem muß der Verbindungsdienst sicher und unempfindlich gegen Verbindungsstörungen sein.

Das Konferenz-System soll für TCP/IP-Netze entwickelt werden. Die Verbindung eines Prozesses zur Außenwelt geschieht über IP- und Port-Adressen sowie das Protokoll. Die IP-Adresse referenziert den Zielrechner, die Port-Adresse den Service bzw. den Prozeß auf dem Zielrechner und das Protokoll bestimmt wie die Daten von der Kommunikationsschicht zu interpretieren sind.

Die IP-Adressen sind für Außenstehende leicht erhältlich. Sie könnte beim Konferenz-System als Telefonnummer angesehen werden. Schwieriger verhält es sich mit der Port-Adresse. Sie könnte z.B. über eine Service-Anfrage ermittelt werden. Dazu müßte der Systemverwalter spezielle Einträge in den Systemdateien vornehmen und eine spezielle Port-Adresse reservieren, auf der dann ein spezieller Daemon-Prozeß auf Anfragen wartet. Der Nachteil dieses Ansatzes ist, daß bei einem Ausfall des Daemon-Prozesses der Benutzer nicht in der Lage ist, den Fehler selbst zu beheben. Der Benutzer müßte erst den Systemverwalter konsultieren, um wieder erreichbar zu sein. Ein weiterer Nachteil ist die kompliziertere Installation des Systems, da das Einrichten der Service-Einträge dem Systemverwalter vorbehalten ist.

Die Verantwortung für die Erreichbarkeit eines Benutzers über das Konferenz-System sollte beim Benutzer selbst liegen. Bei dieser Forderung stellt sich die Frage, wie erfährt ein außenstehender Benutzer von der Port-Adresse eines Adressaten? Hier kann der Ansatz, den das X-Window-System⁴ verfolgt, als Vorlage dienen. Ein X-Client richtet seine Anfrage an einen allgemein bekannten Basis-Port, mit der Hoffnung, daß ein X-Server auf diesem Port die Anfrage entgegennimmt. Sind mehrere X-Server bzw. Displays auf einem Rechner aktiv, wird auf die Basis-Port-Adresse ein Offset addiert. Der maximale Offset ist begrenzt.

Dieses Verfahren soll bei Confman zum Einsatz kommen. Ein Teilnehmer kann somit erreicht werden, wenn die IP-Adresse, der Basis-Port und der Port-Offset eines Teilnehmers bekannt ist.

Der Basis-Port ist vorgegeben, fehlt somit noch die IP-Adresse und der Port-Offset. Diese müssen während der Laufzeit ermittelt werden. Das sich hier offenkundig

⁴ siehe auch [28]

ergebende Problem ist, daß die aktuelle IP-Adresse eines Adressaten nicht bekannt ist, erst recht nicht, wenn dieser häufig den Arbeitsplatz wechselt. Verschärfend kommt hinzu, daß aufgrund der Kontrolle der zeitlichen Abläufe das verbindungslose UDP-Protokoll eingesetzt werden soll. Da dieses Protokoll nicht zuverlässig arbeitet, kann bei ausbleibender Antwort nicht entgültig entschieden werden, ob ein Teilnehmer tatsächlich nicht erreichbar ist.

Hier ist eine Analogie aus der realen Welt zu sehen. Ein Fuhrunternehmen hat einen Kundenstamm, der mit Paketen beliefert werden soll. Das Fuhrunternehmen kennt leider die Adressen der Kunden nicht genau, weil diese häufiger nicht anwesend sind oder sich an anderen Orten aufhalten. Die Frage ist nun, wie kann das Fuhrunternehmen ein Paket sicher an einen Kunden senden, ohne daß es verloren geht.

Zuerst muß der Adreßraum begrenzt werden. Es wird unterstellt, daß das Fuhrunternehmen eine vage Vermutung hat, wo sich ein Kunde aufhält. Weiterhin wird vorausgesetzt, daß die Nachbarschaft des Kunden, egal wo er sich gerade aufhält, vertrauenswürdig ist und ggf. ein entgegengenommenes Paket an ihn weitergibt.

Das Fuhrunternehmen könnte wie folgt vorgehen: Es verschickt an alle in Frage kommenden Adressen ein Rundschreiben mit der Bitte, sich zu melden und anzugeben, wo der gesuchte Kunde erreichbar ist. Meldet sich der Adressat zurück, wird das Paket an die angegebene Adresse geschickt zusammen mit der Bitte, die Ankunft per Brief zu bestätigen. Erhält das Fuhrunternehmen eine Bestätigung, wird der Auftrag als erledigt angesehen, erhält das Fuhrunternehmen nach einer Woche immer noch keine Bestätigung, besteht Grund zur Sorge. Das Fuhrunternehmen prüft dann nochmals die Adresse. Ist die Adresse korrekt gewesen, wird das gleiche Paket nochmal abgeschickt. Ist die Adresse falsch, wird nach gewisser Zeit ein neuer Versuch gestartet den Kunden zu finden.

Die Analogie des Fuhrunternehmens stellt die Anforderungen an den Verbindungsdienst sehr gut dar. Es müssen hier nur einige Ergänzungen durchgeführt werden. Eine Confman-Instanz ist Auftraggeber wie Kunde zu gleicher Zeit, daß heißt, jede Confman-Instanz sollte ihr eigenes Fuhrunternehmen besitzen.

Die Auftraggeber sind die Objekte der eigenen Confman-Instanz. Die Kunden des Auftraggebers sind Objekte externer Confman-Instanzen. Die Objekte der eigenen Confman-Instanz sind Kunden externer Confman-Instanzen.

Um diesen Ablauf reibungslos zu realisieren, wird das Fuhrunternehmen in verschiedene Abteilungen gegliedert. Das Management sorgt für die Verwaltung aller Transaktionen und leitet alle anderen Abteilungen an. Die Paketannahme nimmt Pakete externer Confman-Instanzen an, informiert die Verwaltung und liefert den Paketinhalt an die entsprechenden Konsumenten aus. Die Paketausgabe wird von den Objekten einer der lokalen Confman-Instanz beliefert, sie verpackt die angenommenen Pakete, versendet sie und informiert die Verwaltung. Für den Briefverkehr benutzt das Fuhrunternehmen die gleichen schon vorhandenen Mechanismen des Paketdienstes. Somit sind Briefe auch Pakete. Alle Pakete landen im Briefkasten des Fuhrunternehmens. Dieser wird von der Paketannahme regelmäßig entleert.

Die Fuhrunternehmen der einzelnen Confman-Instanzen sind identisch aufgebaut. Es ist davon auszugehen, daß sie nichts voneinander wissen. Da die Aufträge bei einer Bestätigung identifiziert werden müssen, kann es leicht zu Mehrdeutigkeiten bei der Auftragsnummernvergabe kommen. Es ist hier darauf zu achten, daß eine Auftragskennzeichnung im gesamten Adreßraum der kommunizierenden Confman-Instanzen eindeutig ist. Diese Restriktion kann in Anbetracht dessen, daß nicht jeder mit jedem zur gleichen Zeit kommuniziert, etwas gelockert werden. Die Wahrscheinlichkeit sollte aber dennoch so gering wie möglich gehalten werden.

Aus den vorherigen Betrachtungen ergibt sich das in Abbildung 4.7 dargestellte Objektmodell.

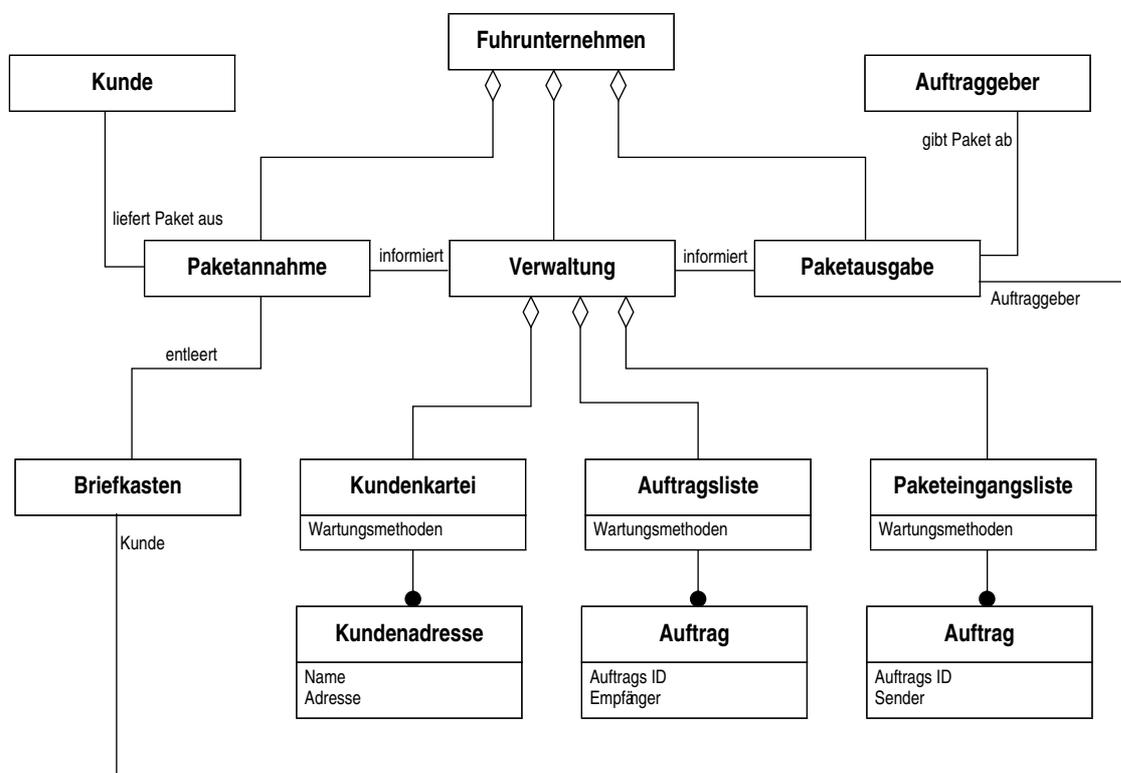


Abb. 4.7 Objektmodell des Verbindungsdienstes

Der Verbindungsdienst der Confman-Instanz soll als das dargestellte Fuhrunternehmen realisiert werden. Will ein Objekt einer Confman-Instanz Informationen an ein Objekt einer anderen Instanz schicken, gibt es die Informationen bei der Paketausgabe ab. Das Objekt in der Rolle des Auftraggebers kann dann sicher sein, daß das Paket korrekt ausgeliefert wird. Die Paketausgabe informiert die Verwaltung über den Auftrag. Daraufhin wird der Auftrag in die Auftragsliste eingetragen. Anschließend wird geprüft, ob in der Kundenkartei Adresseinträge des Empfängers vorliegen. In diesem Fall wird das Paket an alle in der Kartei gefundenen Adressen abgeschickt, andernfalls wird versucht, den Kunden via Rundschreiben ausfindig zu machen. Als Grundlage werden die vagen Adressangaben benutzt, die der Auftraggeber bei der Informationsübergabe mitteilen muß.

Der Briefkasten wird regelmäßig von der Paketannahme geleert, alle angenomme-

nen Pakete werden in der Paketeingangsliste eingetragen. Handelt es sich bei eingetroffenen Paketen um eine Bestätigung, wird der Auftrag mit der gleichen Auftragsidentifikation aus der Auftragsliste entfernt. War es eine Anlieferung für ein Objekt, wird der Paketinhalt dem Objekt übergeben und eine Bestätigung abgeschickt. Ist ein angeliefertes Paket abgefertigt worden, wird der entsprechende Eintrag aus der Paketeingangsliste entfernt.

Danach wird geprüft, ob die Auftragsliste leer ist. Ist sie nicht leer, wird anhand der Verweildauer des Auftrages in der Liste entschieden, ob der Auftrag noch einmal ausgeführt werden soll. Ist die kritische Verweildauer überschritten, wird die verwendete Empfängeradresse als ungültig erklärt und der Adressat erneut via Rundschreiben gesucht. Wird das Rundschreiben erwidert, wird der Auftrag noch einmal ausgeführt, ansonsten wird der Auftrag storniert. Ein Objekt, das einen Auftrag abgegeben hat, der nicht erwidert wird, kann somit davon ausgehen, daß der Empfänger nicht erreichbar ist.

Das erwähnte Rundschreiben und die Bestätigungen sollten Pakete mit sehr geringem Volumen sein.

Das dynamische Modell des Verbindungsdienstes ist in Abbildung 4.8 noch einmal in VKN-Notation dargestellt.

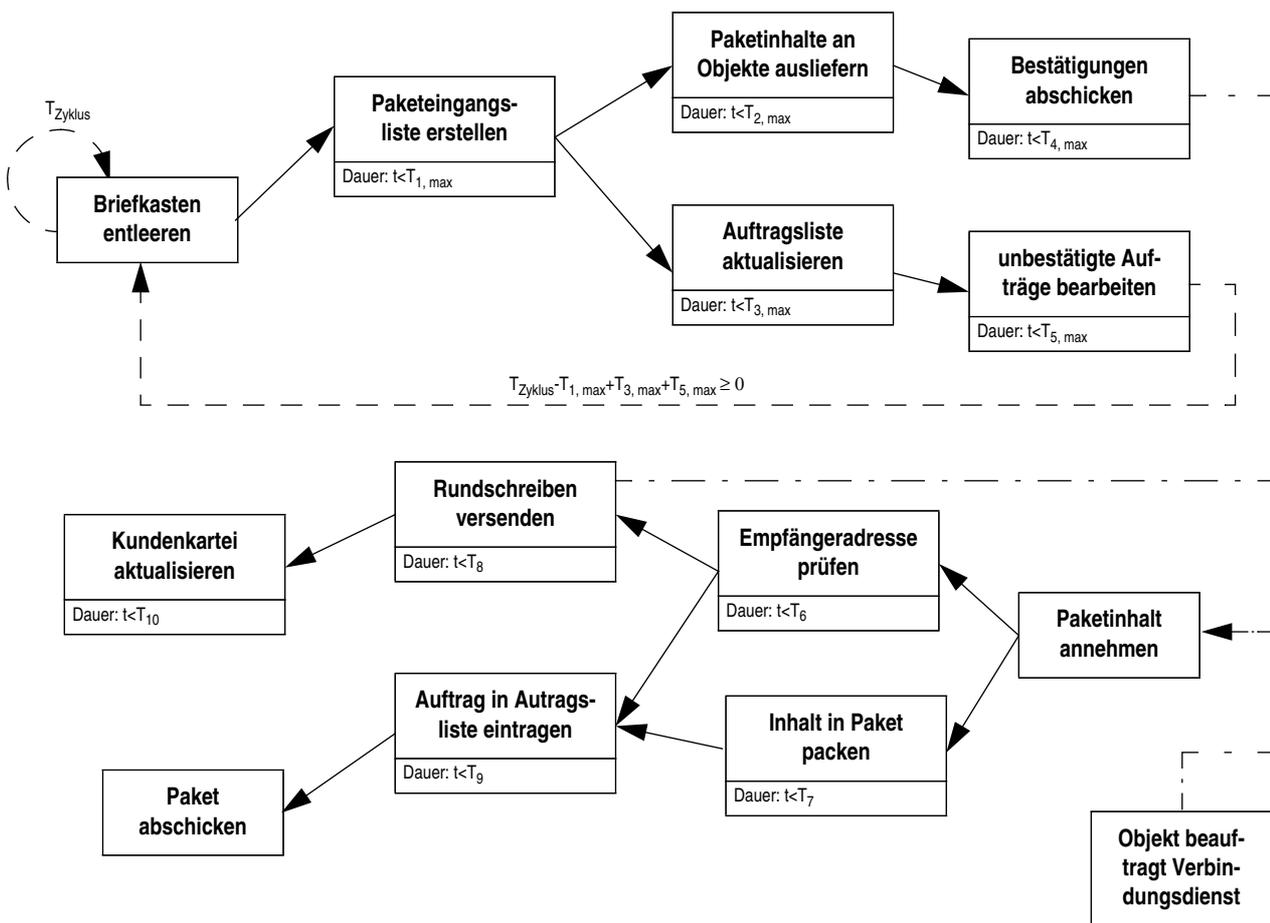


Abb. 4.8 VKN-Notation des Verbindungsdienstes

Die maximale Rundlaufzeit $T_{pt,max}$ des Protokolls ist bei dem gewählten Verfahren ungefähr die zweifache Zykluszeit T_{Zyklus} , in der der Briefkasten entleert wird. Die Zykluszeit T_{Zyklus} muß nicht konstant sein. Aus diesem Grund kann die Bedingung:

$$T_{Zyklus} - T_{1,max} - T_{3,max} - T_{5,max} \geq 0$$

der Scheinkante immer gewährleistet werden, wenn der Zeitgeber erst dann wieder aktiviert wird, wenn alle Vorgänge abgeschlossen sind. Es könnte sogar in kritischen Phasen von Vorteil sein, diese Zeit dynamisch anpassen zu können.

4.3.3 Konferenzsteuerung

Die Konferenzsteuerung steuert die Abläufe während der verschiedenen Phasen einer Konferenz. Der Status des Benutzers, die Startzeit, die Dauer und der Zustand einer Konferenz bestimmen das Verhalten der Konferenzsteuerung.

Ein Benutzer kann den Status *Konferenzleiter* oder *Konferenzteilnehmer* besitzen. Ist ein Benutzer *Konferenzleiter*, kann er die Konferenz starten und beenden, andernfalls kann er zu einer Konferenz nur eingeladen werden oder sie verlassen.

Die Startzeit und die Dauer entscheiden darüber, ob eine Konferenz zeitgesteuert oder spontan gestartet werden kann. Ist die Dauer gleich Null, kennzeichnet dies eine spontane Konferenz. Ist die Dauer hingegen größer Null, und liegt das Konferenzende, die Startzeit zuzüglich der Dauer, in der Zukunft, startet die Konferenz zeitgesteuert. Liegt auch der Startzeitpunkt in der Zukunft, kann eine Konferenz nicht gestartet werden, es kann dann nur die Konferenzdefinition an alle Teilnehmer versandt werden.

Hier ergibt sich ein Problem. Wird eine Konferenz zeitgesteuert gestartet und vorzeitig beendet, würde sie abermals gestartet werden. Es muß somit ein Konferenzzustand eingeführt werden, der einen abermaligen zeitgesteuerten Start verhindert.

Ein weiteres Problem stellt die Phase des Verbindungsaufbaus dar. Hier muß gewährleistet werden, daß die Konferenzdefinition nicht verändert werden kann. Dazu wird ein weiterer Konferenzzustand eingeführt.

Ist der Verbindungsaufbau beendet, muß die Konferenz in einen weiteren Zustand gelangen, um das Verhalten der Konferenzsteuerung anzupassen. Es muß sichergestellt werden, daß nur eine Konferenz diesen Zustand annehmen kann. Wird eine weitere Konferenz gestartet, muß eine vorher Aktive gestoppt werden.

Zu diesem Zweck wird ein weiterer Zustand eingeführt. Er signalisiert, daß eine Konferenz unterbrochen wurde, um eine weitere zu führen. Die Verbindungen bleiben dann erhalten, so daß eine gestoppte Konferenz jederzeit wieder aktiviert werden kann.

Eine Konferenz kann somit die folgenden Zustände annehmen:

<i>autostart</i>	Dies ist der standardmäßige Zustand. Der Konferenzstart kann spontan oder zeitgesteuert erfolgen. Eine Konferenz in diesem Zustand kann konfiguriert werden.
------------------	--

<i>inaktiv</i>	Eine Konferenz in diesem Zustand kann nicht spontan oder zeitgesteuert gestartet werden, sie kann aber konfiguriert werden.
<i>wartend</i>	Die Konferenz wird gestartet. Die Konferenzsteuerung läßt nur das Abbrechen des Starts zu.
<i>aktiv</i>	Die Konferenz läuft. Medien-Werkzeuge können über die Medien-Werkzeug-Auswahl gestartet und beendet werden. Das Einfügen eines weiteren Teilnehmers wird allen anderen bekanntgegeben. Außerdem wird der neue Teilnehmer sofort eingeladen.
<i>gestoppt</i>	Die Konferenz wurde gestoppt, um z.B. einen externen Ruf anzunehmen oder um eine verdeckte Rückfrage zu tätigen. Eine gestoppte Konferenz kann nur aktiviert oder beendet werden, andere Ereignisse müssen unterdrückt werden.

Abbildung 4.9 zeigt die Zustände in einem Zustandsdiagramm. Die Aktionen Starten, Abbruch und Beenden sind nicht nur dem Benutzer vorbehalten, sie können ggf. auch von der Konferenzsteuerung selbst ausgeführt werden, angeregt durch eine externe Confman-Instanz.

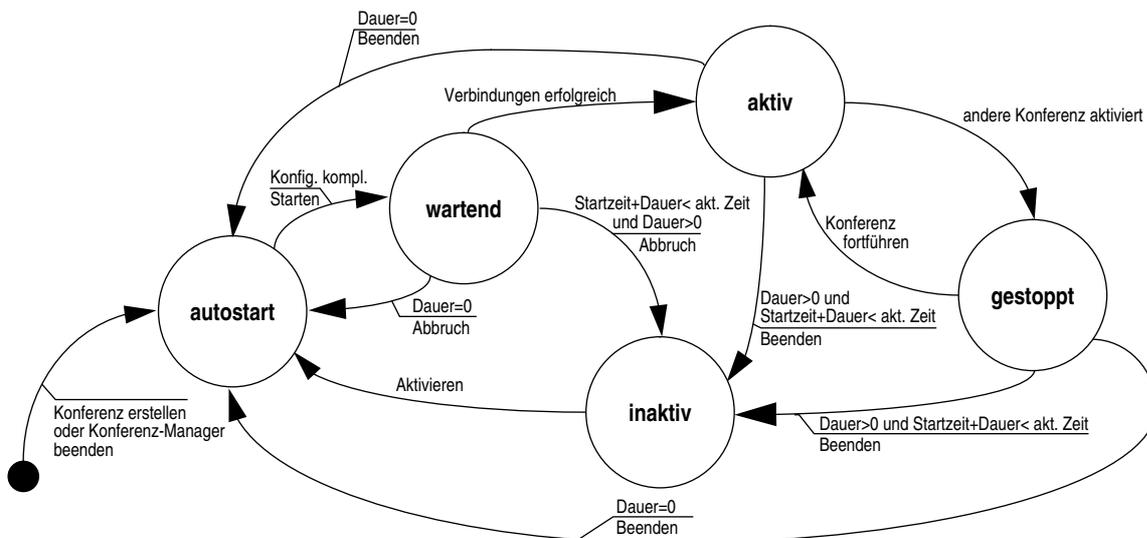


Abb. 4.9 Zustandsdiagramm einer Konferenz

4.4 Funktionale Modellierung

Die funktionale Analyse soll alle Datenflüsse und Datentransformationen aufzeigen, dabei ist es gleichgültig, ob lokale oder externe Objekte betroffen sind. Existieren Datenflüsse zwischen Objekten, dann finden sie immer nur während der Reaktionen auf Ereignisse statt. Aus diesem Grund dienen die in den Ereignistabellen des dynamischen Modells beschriebenen Reaktionen als Grundlage für das funktionale Modell.

4.4.1 Datenflußdiagramme

Confman

Das Objekt Confman enthält Attribute zur globalen Konfiguration, die lokalen Objekten zur Verfügung stehen. Die Attributswerte werden beim Instanzieren von Confman aus einer Datei geladen. Sie müssen vom Benutzer bearbeitet werden können. Geänderte Attribute werden durch Abspeichern in der Konfigurationsdatei festgehalten.

Confman verfügt weiterhin über eine Konferenzliste, deren Inhalt von der Konferenzsteuerung erweitert werden kann. Diese Konferenzliste dient nur der Anzeige aktueller Konferenzen.

Wenn der Konferenz-Manager nicht instanziiert ist, wird weitere Konferenzliste benötigt, um zeitgesteuerte Konferenzen zu überwachen. Diese Liste muß dazu nur die nötigsten Daten enthalten.

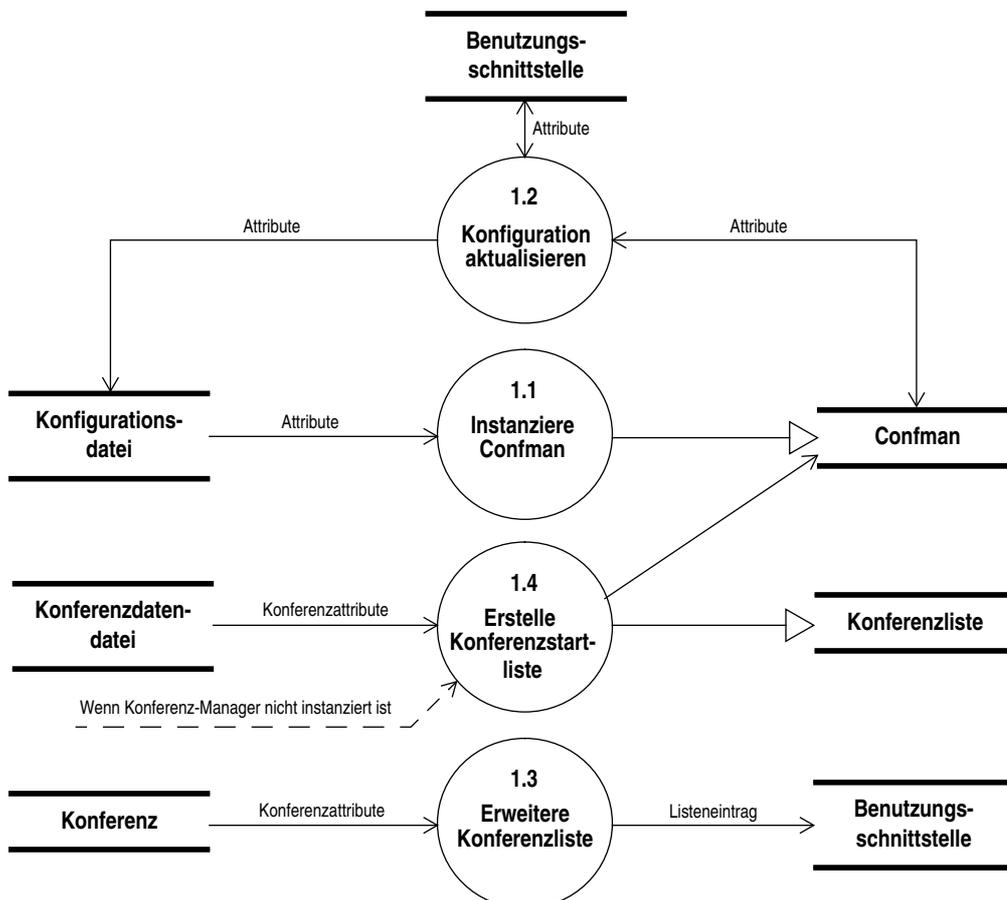


Abb. 4.10 Datenflußdiagramm des Objektes Confman

Teilnehmerliste

Die Teilnehmerliste ist die Basisklasse für die Objekte Telefonbuch, Konferenz und Adreßbuch. Das bedeutet, alle nachfolgend beschriebenen Funktionalitäten gelten für diese drei Objektklassen.

Wird eine Teilnehmerliste instanziiert, kann der Inhalt aus einer Datei stammen, von einer externen Confman-Instanz, aus der Adreßbearbeitung oder aus einer anderen Teilnehmerliste. Teilnehmer können eingefügt und gelöscht werden. Die Teilnehmerliste ist nach Attributen der Teilnehmer sortierbar.

Die Teilnehmerliste enthält Teilnehmer-Einträge, ein Teilnehmer-Eintrag wiederum enthält eine Teilnehmerliste, die Teilnehmer-Rechner-Einträge enthält. So muß bei jeder Instanzierung eines Teilnehmer-Eintrages auch die Teilnehmer-Rechnerliste mit Daten gefüllt werden.

Mit Hilfe eines Suchbegriffes kann nach Teilnehmer-Einträgen gesucht werden.

Alle Daten lassen sich in Adreßbuch-Dateien und TeilnehmerRechner-Dateien abspeichern.

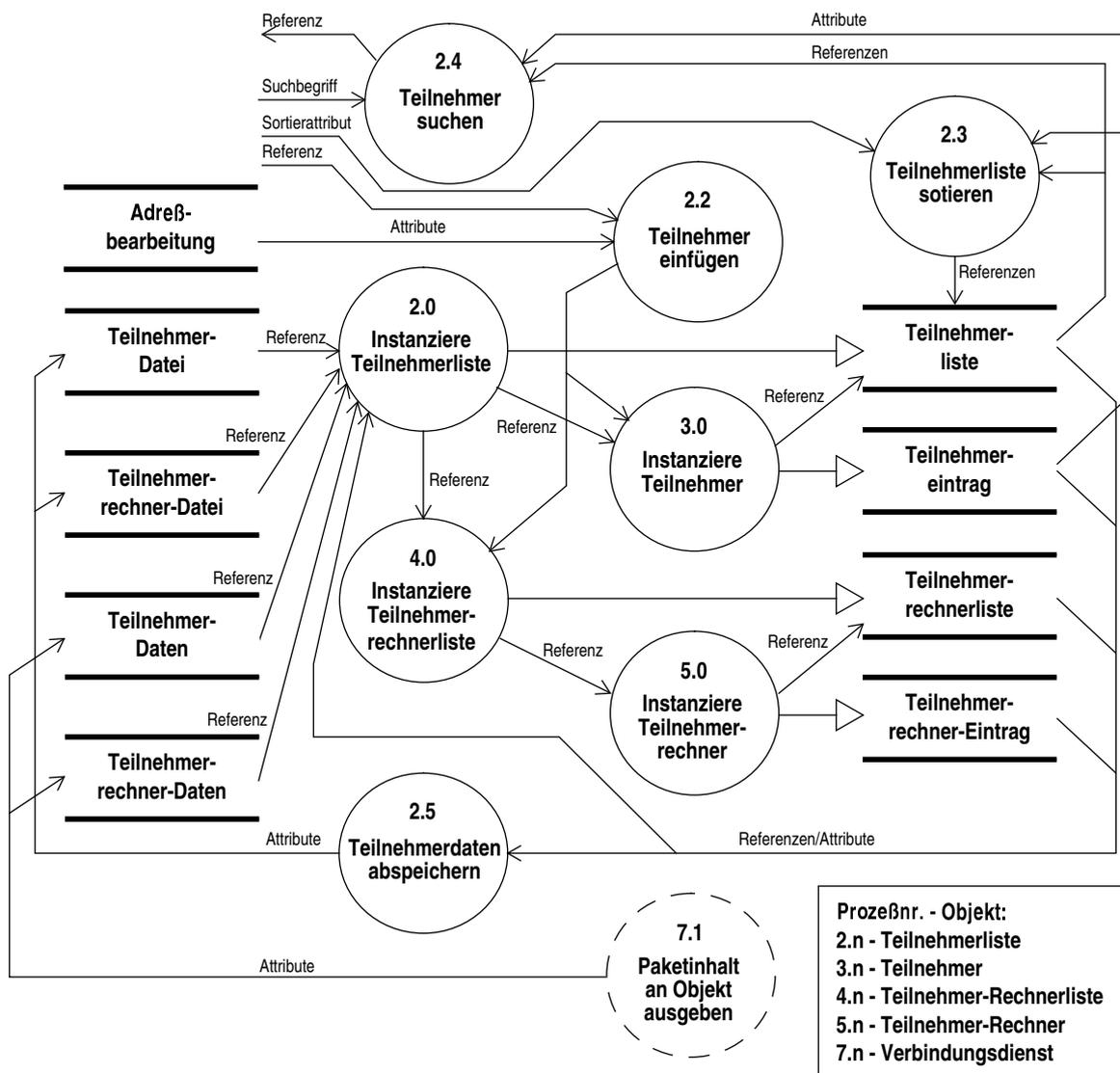


Abb. 4.11 Datenflußdiagramm der Teilnehmer, -liste, -rechnerliste u. -rechner

Telefonbuch

Das Telefonbuch ergänzt die Teilnehmerliste mit einer Benutzungsschnittstelle und einer Medien-Werkzeug-Auswahl. Die Funktionalität der Teilnehmerwahl wird erweitert, so daß nach Wahl eines Teilnehmers dieser sofort gesucht wird.

Die Funktionalität der Teilnehmerliste wird dadurch eingeschränkt, daß keine Suche, keine Wahl des dritten angezeigten Datenfeldes und keine Wahl des Sortierfeldes über die Benutzungsschnittstelle ermöglicht wird.

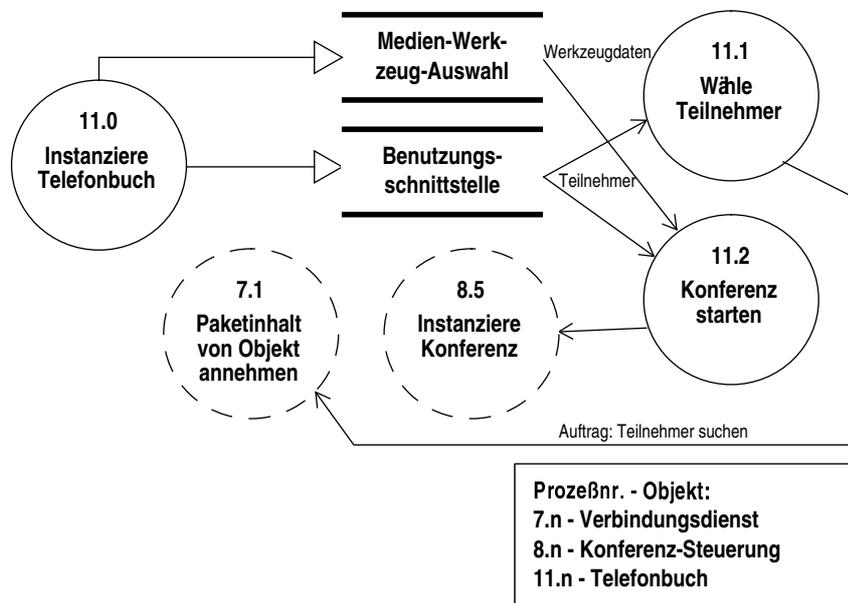


Abb. 4.12 Datenflußdiagramm des Telefonbuches

Adreßbuch/Adreßbearbeitung

Das Adreßbuch ergänzt die Teilnehmerliste mit einer Benutzungsschnittstelle. Die Benutzungsschnittstelle stellt die Listeneinträge dar und ermöglicht das Wählen und Suchen eines Teilnehmers. Außerdem kann über die Benutzungsschnittstelle das dritte angezeigte Attribut gewählt werden und das Feld, nach dem sortiert werden soll.

Ein globaler Teilnehmerspeicher enthält die Referenz auf den Teilnehmereintrag, der zuletzt gewählt wurde. So ist es möglich, einen Eintrag von einem Adreßbuch in ein anderes zu kopieren.

Die Adreßbearbeitung kann als Erweiterung der Benutzungsschnittstelle des Adreßbuches aufgefaßt werden. Die Adreßbearbeitung zeigt alle editierbaren Attribute eines Teilnehmereintrages an und stellt Bedienelemente zur Bearbeitung (Änderun-

gen akzeptieren, Einfügen, Löschen, Rückgängig machen usw.) zur Verfügung.

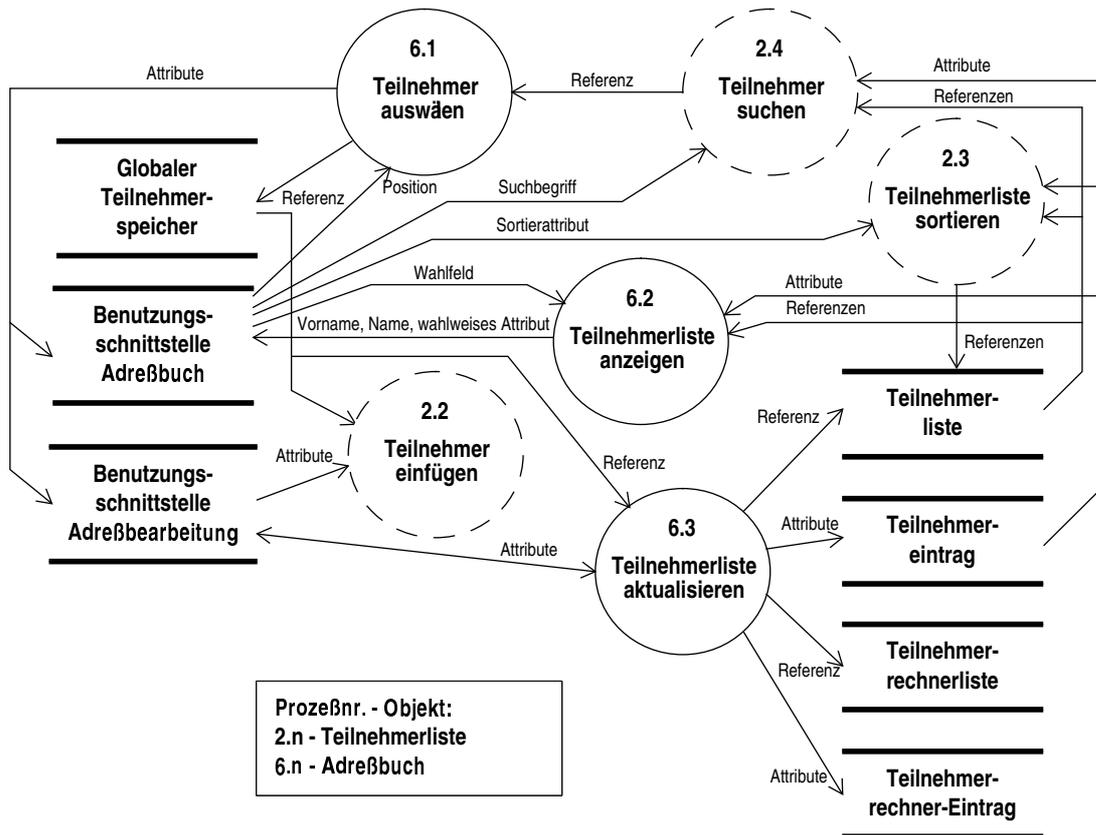


Abb. 4.13 Datenflußdiagramm des Adreßbuches

Konferenz

Die Konferenzklasse ergänzt die Teilnehmerliste mit den Attributen Thema, Termin, Dauer, Typ und Zustand. Die Teilnehmereinträge sind nicht sortierbar, es kann nicht nach Teilnehmern gesucht werden und es wird nur ein Datenfeld angezeigt. Die Teilnehmereinträge der Klasse Konferenz werden über die Benutzungsschnittstelle der Konferenzsteuerung angezeigt.

Das Datenflußdiagramm der Klasse Konferenz entspricht dem des Adreßbuches mit der Einschränkung, daß die Funktionalitäten Suchen, Sortieren und Wahl des dritten angezeigten Attributes fehlen. Die Datenflüsse, die aus den ergänzenden Attributen resultieren, sind im Datenflußdiagramm der Konferenzsteuerung (Abbildung 4.14) abgebildet.

Konferenzsteuerung

Die Konferenzsteuerung aggregiert die momentan verwalteten Konferenzen und die Medien-Werkzeug-Auswahl.

Die aktuell zu bearbeitende Konferenz kann aus einer Konferenzliste gewählt werden. Es können Konferenzen gelöscht und hinzugefügt werden.

Die Konferenzliste ist speicherbar. Sie wird während der Instanziierung der Konferenzsteuerung geladen.

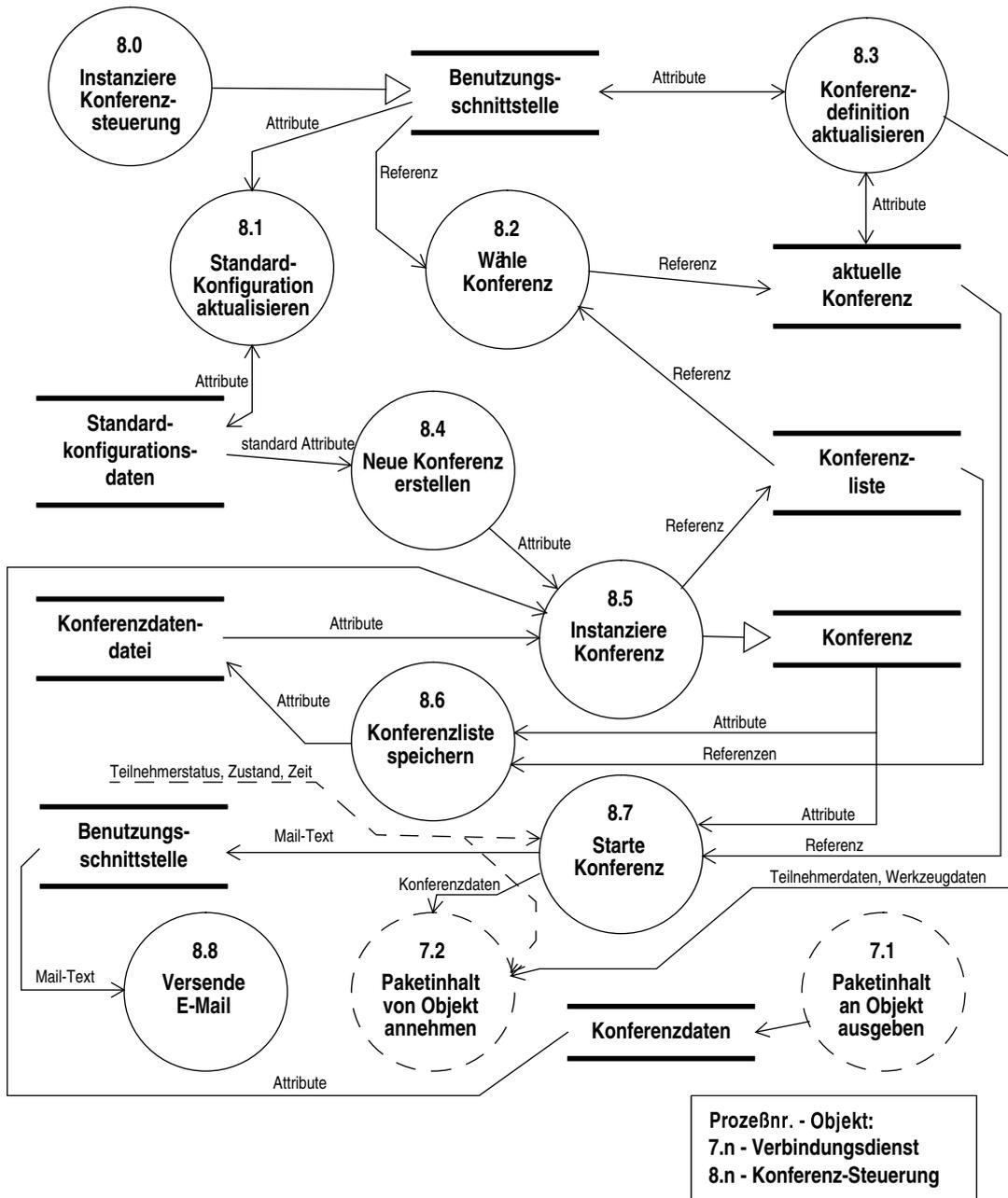


Abb. 4.14 Datenflußdiagramm der Konferenzsteuerung

Medien-Werkzeug-Auswahl

Die Medien-Werkzeug-Auswahl ermöglicht es dem Benutzer einerseits, während der Planungsphase Medien-Werkzeuge zu wählen, die er während einer Konferenz einsetzen möchte und andererseits, während einer aktiven Konferenz, die gewählten Werkzeuge zu starten und zu beenden.

Die Benutzungsschnittstelle wird mit Hilfe der Informationen der Werkzeugdefinitionsdaten gestaltet. Diese Daten können über die Medien-Werkzeug-Definition manipuliert werden.

Wird die Konferenzliste gespeichert, werden die Medien-Werkzeuglisten in der Konferenz-Werkzeug-Datei gespeichert. Somit ist zum einen diese Datei Quelle der Attribute für Medien-Werkzeuge, zum anderen der Zustand der Benutzungsschnittstelle.

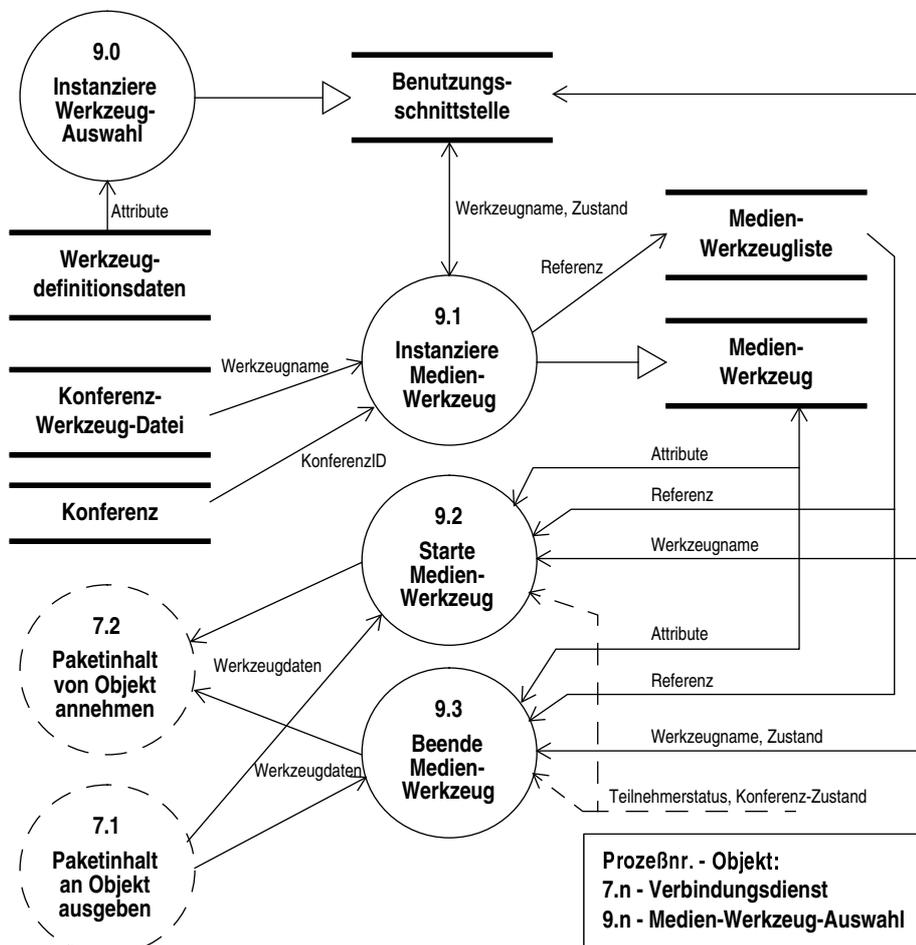


Abb. 4.15 Datenflußdiagramm der Medien-Werkzeug-Auswahl

Medien-Werkzeug-Definition

Die Medien-Werkzeug-Definition bestimmt den Inhalt der Werkzeug-Definitions-Datei. Während des Instanzierens dieser Datei wird der momentane Stand mit Hilfe einer Instanz der Medien-Werkzeug-Auswahl angezeigt. Außerdem müssen in einer Benutzungsschnittstelle Komponenten bereitgestellt werden, die das Bearbeiten der Werkzeug-Definition ermöglichen.

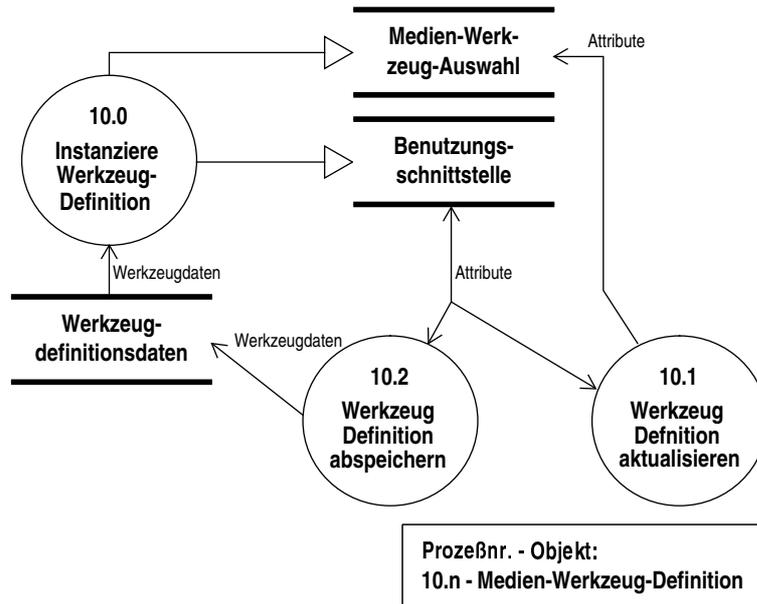


Abb. 4.16 Datenflußdiagramm der Medien-Werkzeug-Definition

Verbindungsdienst

Der Verbindungsdienst empfängt über das Netz Daten entfernter Confman-Instanzen. Diese werden im Briefkasten des Verbindungsdienstes abgelegt. In regelmäßigen Abständen wird der Briefkasten entleert und eine Paketeingangsliste erstellt. Anschließend werden alle Einträge in der Paketeingangsliste ausgewertet und etwaige Daten an die betreffenden Objekte weitergereicht.

Ist im Paketeingang eine Bestätigung wird der bestätigte Auftrag aus der Auftragsliste entfernt. Die Absenderadresse wird ggf. in die Kundenkartei übernommen. Nicht bestätigte Aufträge werden nach einer Verweildauer T_{verw} abermals ausgeführt.

Ein Objekt der lokalen Confman-Instanz kann einen Auftrag beim Verbindungsdienst abgeben. Die Daten werden in einem Paket gespeichert. Anschließend wird der Auftrag erteilt. Bei jeder Auftragserteilung wird eine Kopie des Paketes erstellt und mit dem Auftrag in der Auftragsliste verknüpft.

Der Paketinhalt bleibt in der Paketausgabe solange erhalten, bis ein anderes Objekt

ihn ändert. Damit wird es erleichtert, gleiche Paketinhalte an Teilnehmergruppen zu versenden. Es muß dann nur Sorge dafür getragen werden, daß zwischen Abgabe der Daten und der Auftragserteilung kein anderes Objekt den Vorgang stören kann.

In folgender Abbildung sind die Datenflüsse des Verbindungsdienstes dargestellt. Dabei ist die Auftragserteilung des Verbindungsdienstes selbst explizit dargestellt, wie z.B. Bestätigungen und Auftragswiederholungen.

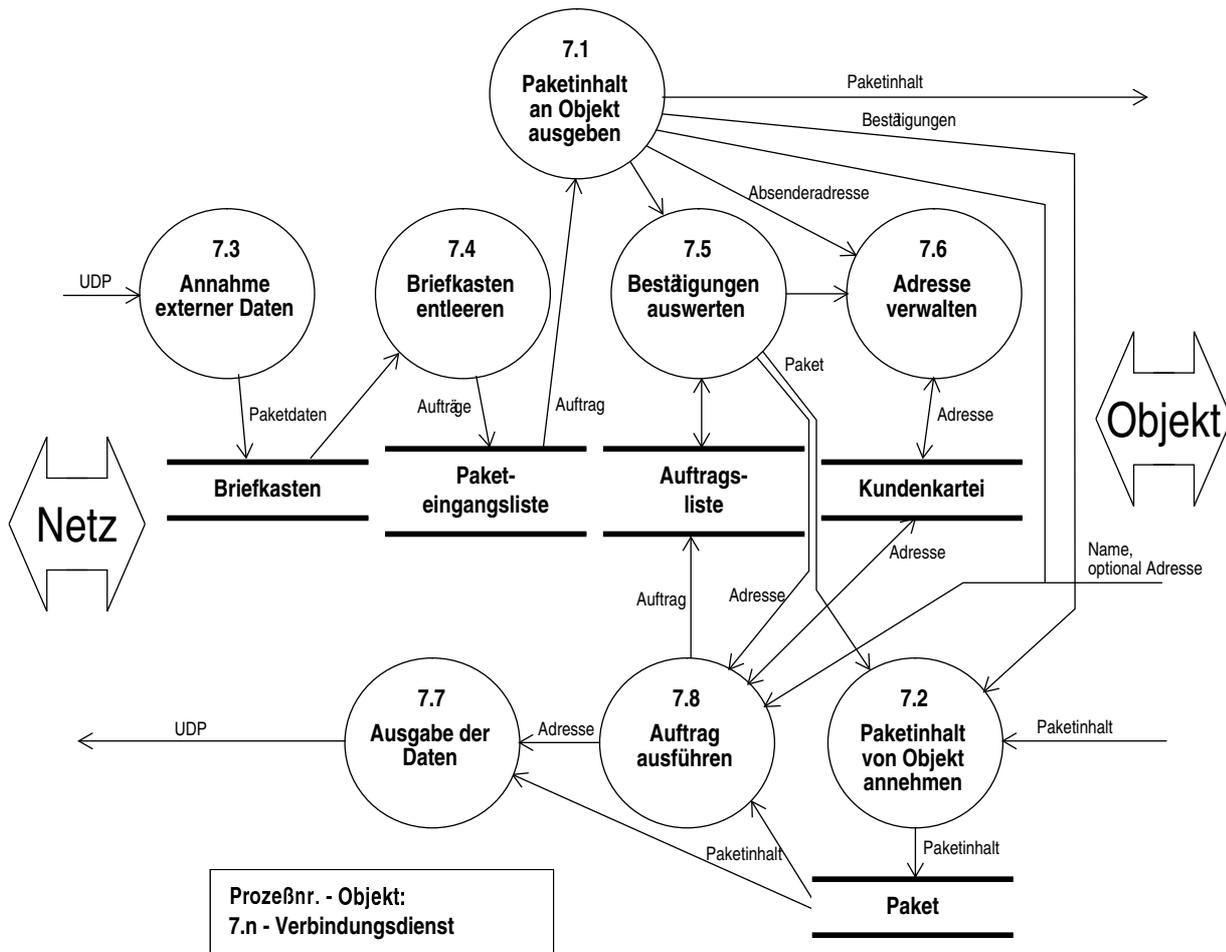


Abb. 4.17 Datenflußdiagramm des Verbindungsdienstes

4.4.2 SDL-Diagramme des Protokolls

Der Prozeß 7.1 spielt im Verbindungsdienst eine wichtige Rolle. Er interpretiert den Paketinhalt eingehender Pakete. Der Paketinhalt muß somit die Information tragen, was mit den Daten passieren soll und welches Objekt das Zielobjekt ist.

Die Ankunft eines Paketes stellt ein Ereignis dar, auf das reagiert werden muß. Das Paket selbst bestimmt den Ereignistyp.

Diese Zuordnung, Ereignistyp zur Reaktion und der zu verarbeiteten Daten wird im Folgenden dargestellt. Für die Darstellung wird die SDL-Notation⁵ eingesetzt.

Zunächst sollen die externen Ereignisse aus den bisherigen Modellen identifiziert werden. Die Ereignisse sind nur aus der Sicht des Empfängers beschrieben. Ereignisse, die während einer Reaktion auf ein Ereignis gesendet werden, sind kursiv dargestellt:

Ereignis	Ursache	Reaktion
Bestätigung	Ein Auftrag eines Objektes wurde von einer externen Confman-Instanz bestätigt.	Auftrag aus der Auftragsliste entfernen
Suche Teilnehmer	Eine externe Confman-Instanz sucht einen Teilnehmer	<i>Teilnehmeradresse</i> senden, Absender in Kundenkartei aufnehmen, wenn erstmaliger Eintrag und der Absender Teilnehmer einer aktiven Konferenz dann <i>Konferenzdaten</i> senden
Teilnehmeradresse	Eine externe Confman-Instanz übermittelt seine genaue Adresse.	Auftrag aus der Auftragsliste entfernen, Absender in Kundenkartei aufnehmen, wenn erstmaliger Eintrag und der Absender Teilnehmer einer aktiven Konferenz dann <i>Konferenzdaten</i> senden
Confman beendet	Eine externe Confman-Instanz teilt das Beenden all denjenigen mit, die in der eigenen Kundenkartei gespeichert waren.	Kundenkarteieintrag löschen
Konferenzdaten	Ein Teilnehmer übermittelt Konferenzdefinitionsdaten an die gewünschten Teilnehmer	<i>Bestätigen</i> senden, Konferenz-ID prüfen, wenn ID schon vorhanden prüfen, ob lokale Confman-Instanz die des Konferenzleiters, wenn ja und Konferenz in die Konferenzliste aufnehmen und ggf. Start einleiten. Wenn kein sofortiger Start erfolgt, Ereignis <i>Konferenz eingchecked</i> senden; bei sofortigem Konferenzstart entweder das Ereignis <i>Konferenzstart</i> oder <i>Konferenz abgelehnt</i> mit den Attributen <i>Nicht stören</i> , <i>Nicht stören mit Anklopfoption</i> , <i>In Konferenz</i> , <i>In Konferenz mit Anklopfoption</i> , <i>Time Out</i> oder <i>explizit abgelehnt</i> senden. Wird das Ereignis <i>Konferenzstart</i> gesendet, soll der erste Werkzeug-Parameter-vorschlag mitgeliefert werden, der Empfänger ist der Konferenz-Server.

Tab. 4.12 Zusammenfassung der externen Ereignisse

⁵ Specification Description Language, siehe auch [19]

Ereignis	Ursache	Reaktion
Konferenzstart	Eine Konferenz soll gestartet werden.	<i>Bestätigen</i> senden, den mitgelieferten Werkzeug-Parametersatz prüfen. Wenn Konferenz im Wartezustand, Parametersatz geändert oder ungeändert mit dem Ereignis <i>Konferenzstart</i> zurücksenden. Wurde der Parametersatz ungeändert zurückgeschickt, Werkzeuge starten und Konferenz-Zustand Aktiv setzen.
Konferenz eingecheckt	Eine Konferenzdefinition wurde von einer externen Konferenz erfolgreich empfangen.	<i>Bestätigen</i> senden; Mitteilung ausgeben
Konferenz verlassen	Ein Teilnehmer verläßt eine Konferenz	<i>Bestätigen</i> senden; war der Teilnehmer, der die Konferenz verlassen hat Konferenzleiter oder war es eine Zweierkonferenz, wird die Konferenz beendet, entsprechende Mitteilung ausgeben
Konferenz angehalten	Ein Teilnehmer tätigt eine verdeckte Rückfrage und hat einen externen Ruf angenommen	<i>Bestätigen</i> senden; Mitteilung ausgeben
Konferenz fortgeführt	Ein Teilnehmer führt eine zuvor angehaltene Konferenz fort	<i>Bestätigen</i> senden; Mitteilung ausgeben
Konferenz Anfrage	Ein Teilnehmer prüft, ob er Teilnehmer einer Konferenz ist	<i>Bestätigen</i> senden; Teilnehmer ggf. das Ereignis <i>Konferenzdaten</i> senden.
Konferenz abgelehnt	Ein eingeladenen Teilnehmer hat die Konferenzeinladung abgelehnt	<i>Bestätigen</i> senden; Ursachen für eine Ablehnung können sein: <i>Nicht stören, Nicht stören mit Anklopfoption, In Konferenz, In Konferenz mit Anklopfoption, Time Out, explizit Abgelehnt</i> . Enthält der Ablehnungsgrund die Anklopfoption, wird der Anklopfdialog eingeleitet, ansonsten Mitteilung ausgeben
Anklopfen	Ein Teilnehmer nutzt die ihm zuvor angebotene Anklopfmöglichkeit	<i>Bestätigen</i> senden; Dialog aktivieren: Es wird die Alternative angeboten dem Eintrittswunsch nachzukommen oder abzulehnen
Anklopfen nicht wahrgenommen	Ein Teilnehmer hat die ihm zuvor gebotene Anklopfmöglichkeit nicht wahrgenommen	<i>Bestätigen</i> senden; Konferenzzustand auf <i>autostart</i> oder <i>inaktiv</i> setzen
Eintrittserlaubnis	Dem zuvor geäußerten Anklopfwunsch wurde nachgekommen	<i>Bestätigen</i> senden; Konferenz starten
Keine Eintrittserlaubnis	Der zuvor geäußerte Anklopfwunsch wurde abgelehnt	<i>Bestätigen</i> senden; Mitteilung ausgeben, Konferenzzustand auf <i>autostart</i> oder <i>inaktiv</i> setzen

Tab. 4.12 Zusammenfassung der externen Ereignisse

Ereignis	Ursache	Reaktion
Suche Server	Ein Konferenzleiter sucht einen Server	<i>Bestätigen</i> senden; wenn Verbindungsdienst einem Server angehört, Ereignis <i>Ich bin Server</i> senden
Ich bin Server	Ein Verbindungsdienst reagiert auf die Serversuche	<i>Bestätigen</i> senden; Ereignis <i>Serverkonferenz hinzufügen</i> senden
Serverkonferenz hinzufügen	Ein Konferenzserver soll eine neue Konferenz vermitteln	<i>Bestätigen</i> senden; Teilnehmer eintragen; Vermittlungsserver starten, je nach Erfolg, Ereignis <i>Server bereit</i> oder <i>Server lehnt ab</i> senden
Serverkonferenz entfernen	Eine Konferenz wird vom Konferenzleiter beendet.	<i>Bestätigen</i> senden; Vermittlungsserver beenden, Konferenzdaten löschen
Server bereit	Ein Server akzeptiert die Konferenzdaten und wartet auf die Teilnehmer	<i>Bestätigen</i> senden; allen Teilnehmern das Ereignis <i>Konferenzdaten</i> senden, dem Server das Ereignis <i>Konferenzstart</i> senden
Server lehnt ab	Ein Server weist das zuletzt gesandte Ereignis ab	<i>Bestätigen</i> senden; Ursache auswerten und entsprechende Mitteilung geben. Ursachen sind z.B. <i>keine Legitimation, Konferenz schon aktiv, unbekannte Konferenz ID, zu viele Teilnehmer, zu viele Konferenzen, zu viele Werkzeuge, Werkzeug kann nicht hinzugefügt werden, Werkzeug kann nicht entfernt werden, Teilnehmer kann nicht hinzugefügt werden, Teilnehmer kann nicht entfernt werden</i>
Server beendet	Ein Server wurde beendet	Konferenzen, die über den angegebenen Server liefen, beenden
Teilnehmer hinzufügen	Ein neuer Teilnehmer wurde von einem Teilnehmer einer aktiven Konferenz eingeladen	<i>Bestätigen</i> senden; falls lokale Confman-Instanz, die des Konferenzleiters, andere Teilnehmer und Server benachrichtigen
Werkzeug starten	Ein Teilnehmer hat ein Medien-Werkzeug gestartet	<i>Bestätigen</i> senden; Mitteilung ausgeben, falls Option Werkzeug-Autostart aktiv oder falls Zweierkonferenz, Werkzeug starten
Werkzeug beenden	Ein Teilnehmer hat ein Medien-Werkzeug beendet	<i>Bestätigen</i> senden; Mitteilung ausgeben, falls Zweierkonferenz, Werkzeug entfernen
Werkzeug abgestürzt	Ein Medien-Werkzeug eines Teilnehmers ist abgestürzt	<i>Bestätigen</i> senden; Mitteilung ausgeben, falls Zweierkonferenz, Werkzeug entfernen
Werkzeug nicht verfügbar	Ein Medien-Werkzeug ist bei einem Teilnehmer nicht verfügbar	<i>Bestätigen</i> senden; Mitteilung ausgeben

Tab. 4.12 Zusammenfassung der externen Ereignisse

Die Beschreibung der Reaktionen in Tabelle 4.17 ist nicht immer präzise. Die folgende SDL-Notation gibt genaueren Aufschluß.

Prozeß 7.4 entleert den Briefkasten und erstellt die Paketeingangliste. Diese Liste

wird Prozeß 7.1 übergeben, dessen Eintritt bei Ziffer 1 in Abbildung 4.18 erfolgt.

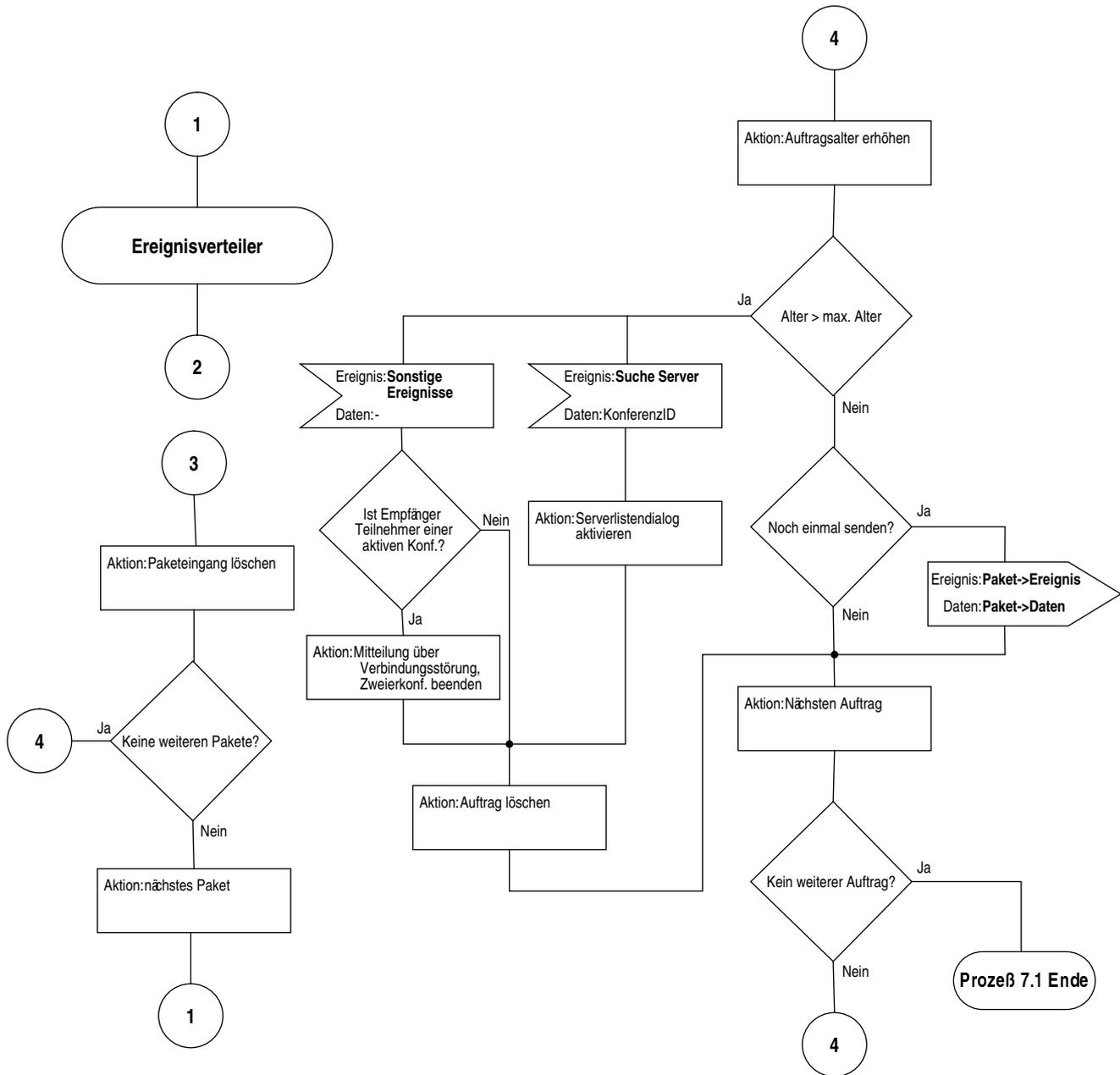


Abb. 4.18 SDL-Diagramm des Prozesses 7.1

Der Ereignisverteiler dekodiert das mit dem Paket verknüpfte Ereignis. Nach Abarbeitung des Ereignisses wird bei Ziffer 3 fortgefahren. Das Paket wird gelöscht und bei Ziffer 1 fortgefahren, sofern weitere Pakete existieren. Sind alle Pakete abgearbeitet, wird mit Eintritt bei Ziffer 4 die Auftragsliste abgearbeitet. In der Auftragsliste befinden sich alle neuen und unbestätigten Aufträge. Ist auch die Auftragsliste abgearbeitet, ist Prozeß 7.1 beendet.

Das Optimum ist, wenn die Auftragsliste nach jedem Zyklusdurchlauf leer ist. Dann sind alle Aufträge bestätigt worden. Erreicht ein Auftrag das maximale Alter, ist aus dem Kontext zu schließen, ob die Ursache eine Verbindungsstörung ist oder ob ein Teilnehmer nicht erreichbar ist. So ist es sehr unwahrscheinlich, daß ein Teilnehmer

einer aktiven Konferenz plötzlich nicht mehr erreichbar ist, wenn er sich zuvor nicht ordnungsgemäß abgemeldet hat, was den Schluß nahe legt, daß eine Verbindungsstörung der Grund ist.

Abbildung 4.19 bis Abbildung 4.25 zeigen die in Tabelle 4.17 zusammengefaßten externen Ereignisse in SDL-Notation. Alle Ereignisse könne durch Objekte externer Confman-Instanzen erzeugt werden. Wird z.B. eine Konferenz gestartet, liefert die Konferenzsteuerung der Confman-Instanz des Konferenzleiters sämtliche Konferenzdefinitionsdaten bei der Paketausgabe ab und kennzeichnet diese als Ereignis *Konferenzdaten*. Als Empfänger werden alle Konferenzteilnehmer angegeben. Daraufhin wird bei allen Teilnehmer, sofern sie eine Confman-Instanz aktiviert haben, das Ereignis *Konferenzdaten* ausgelöst.

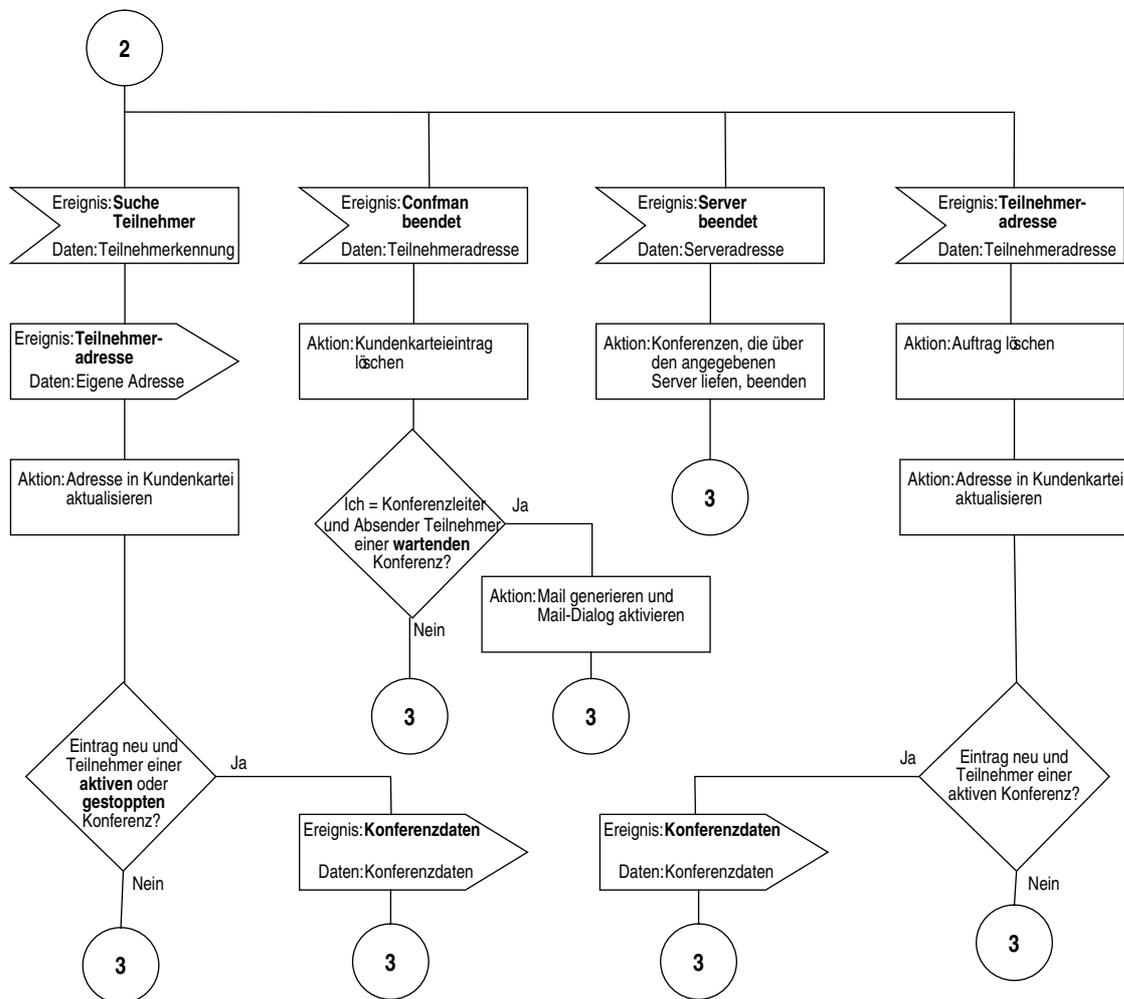


Abb. 4.19 SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 1

Die Ereignisse *Suche Teilnehmer* und *Teilnehmeradresse* führen zu der automatischen Einladung von Teilnehmern, die ihre Confman-Instanz erst nach dem eigentlichen Konferenzstart aktivieren. Die Idee ist, daß ein Teilnehmer, der nicht erreichbar ist, durch das Ereignis *Suche Teilnehmer* regelmäßig gesucht wird. Da dieses Ereignis mit dem Ereignis *Teilnehmeradresse* erwidert wird, werden beim ersten Auftreten dieses Ereignisses und im Falle einer aktiven Konferenz, in der der Absender Teilnehmer ist, die Konferenzdaten gesandt.

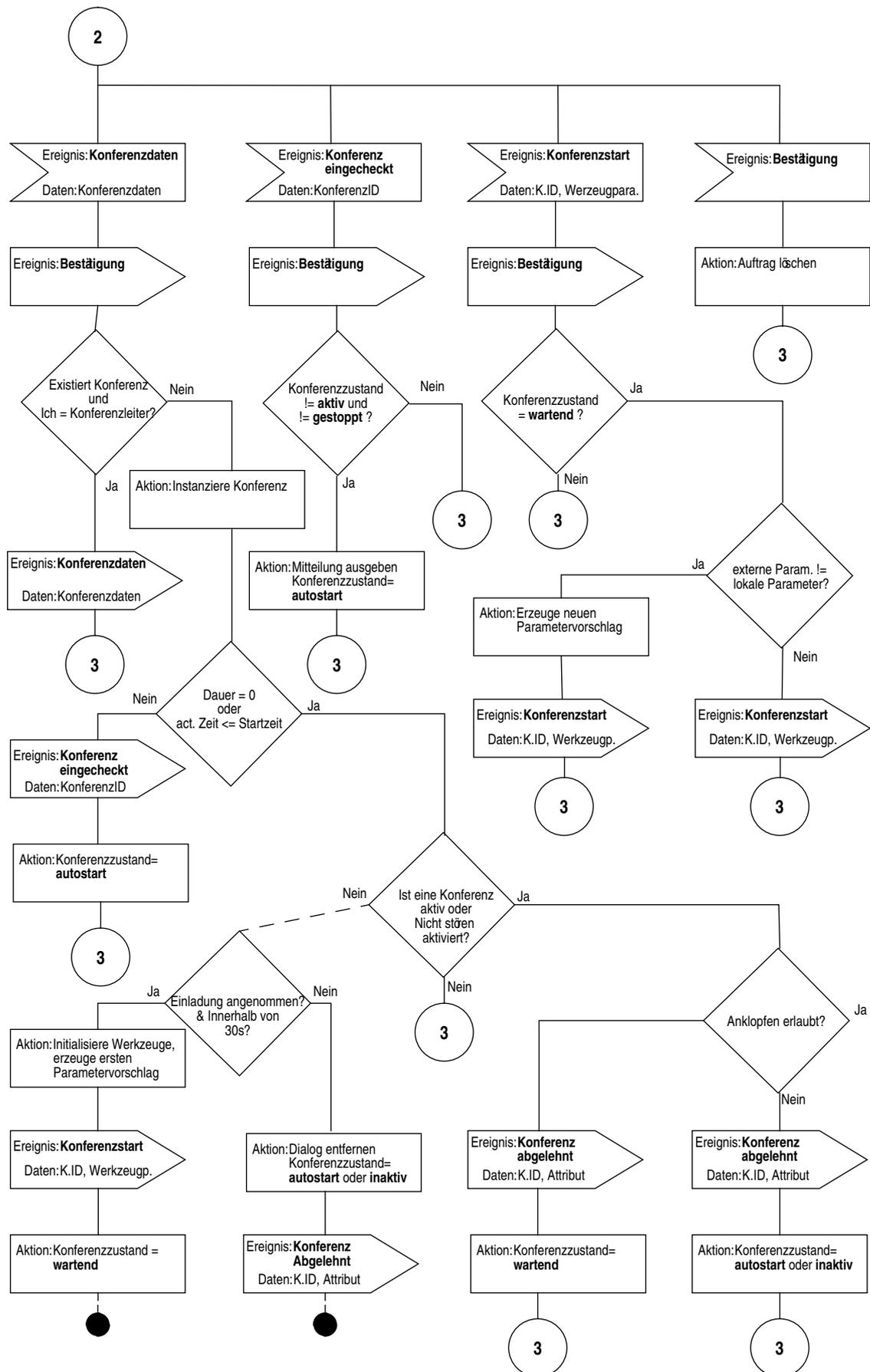


Abb. 4.20 SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 2

Das automatische Versenden von Konferenzdaten auch beim Ereignis Suche Teilnehmer zu unterstützen, hat den Hintergrund, daß ein Konferenzleiter z.B. die Empfängeradresse nicht genau genug spezifiziert hat, so daß es für den Konferenzleiter den Anschein hat, der Teilnehmer sei nicht erreichbar. Weiß nun der Teilnehmer, z.B. aufgrund einer E-Mail, daß er Teilnehmer einer aktiven Konferenz ist, kann er allein durch die Suche des Konferenzleiters die Einladung einleiten. Dies setzt aber voraus, daß der Teilnehmer die Adresse des Konferenzleiters hinreichend genau kennen muß.

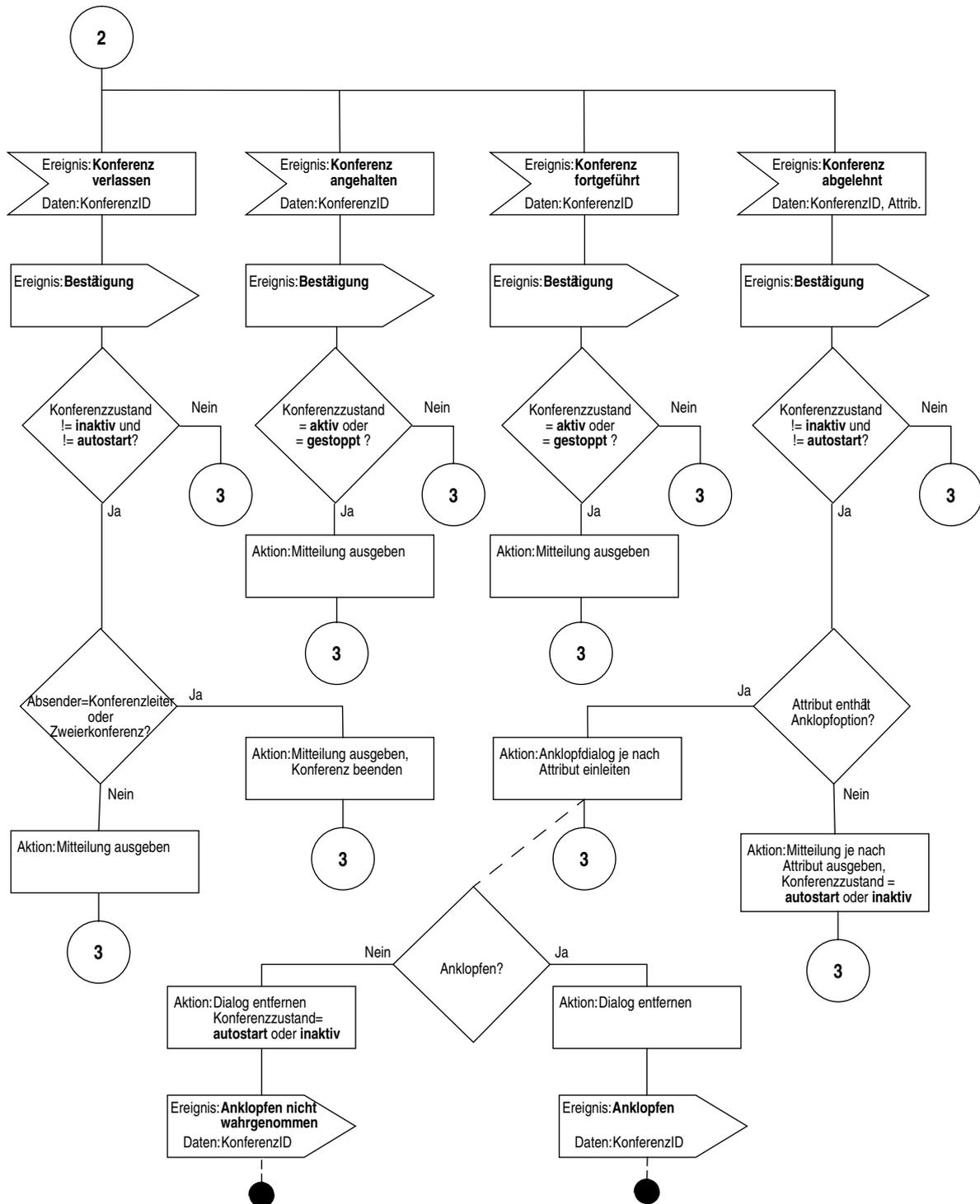


Abb. 4.21 SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 3

Die eben genannten Varianten der automatischen Konференzeinladung bedingen eine inaktive Confman-Instanz während des Konferenzstarts. Es muß aber auch möglich sein aus Teilnehmerinitiative eine während der Einladung abgelehnte oder vorzeitig beendete Konferenz, jederzeit wieder zu starten. Da davon ausgegangen werden kann, daß der Teilnehmer in diesem Falle im Besitz der Konferenzdefinition ist, kann er durch Senden des Ereignisses *Konferenzdaten* die Einladung erneut einleiten (siehe Abbildung 4.20).

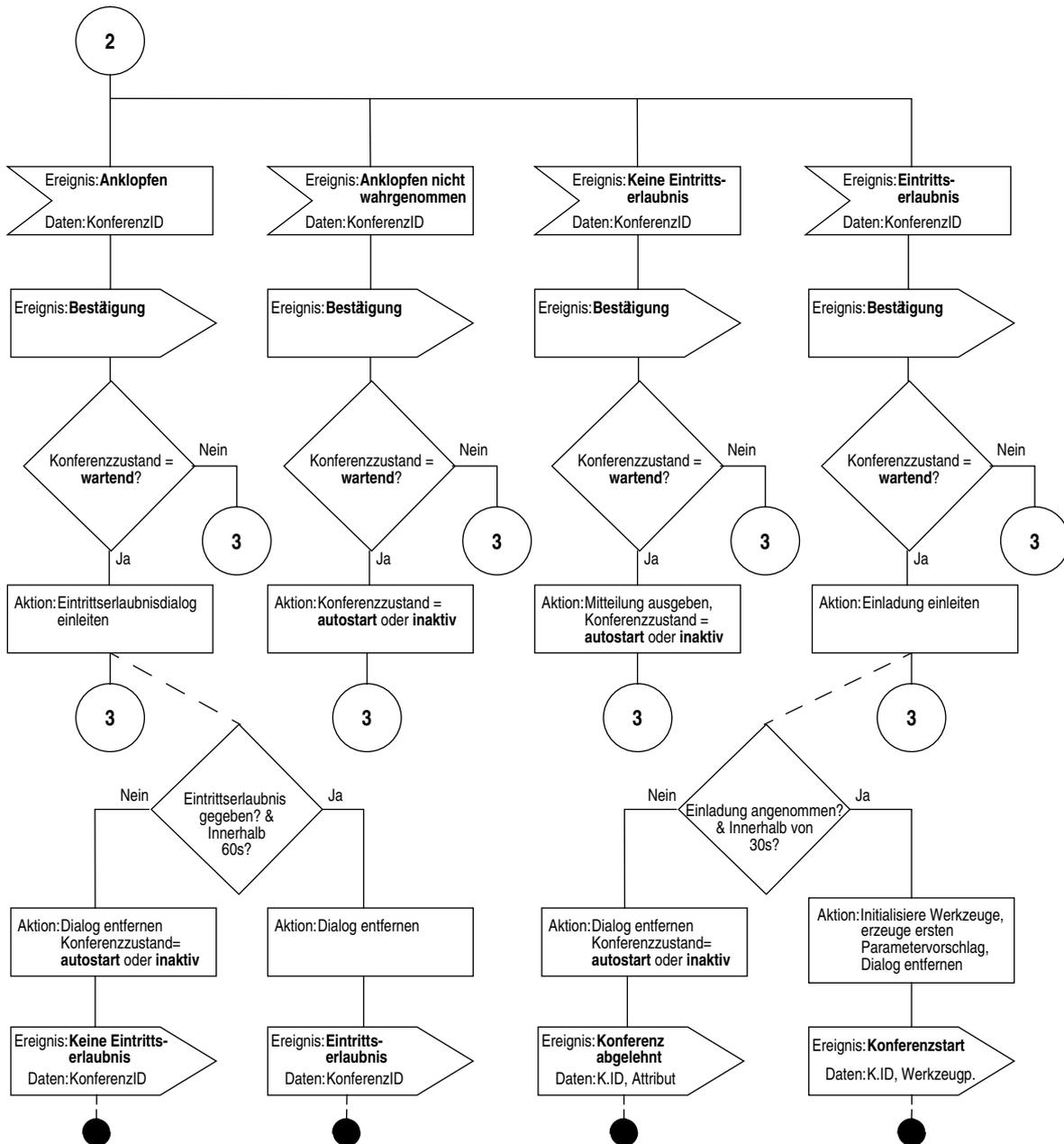


Abb. 4.22 SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 4

Das in Abbildung 4.24 dargestellte Ereignis *Teilnehmer hinzufügen* ist so modelliert, daß das Einladen eines weiteren Teilnehmers über die Confman-Instanz des Konferenzleiters erfolgt. Damit ist zum einen gewährleistet, daß nur bei Anwesenheit des Konferenzleiters neue Teilnehmer hinzugefügt werden können, zum anderen ein Zustimmungsdialog leicht integrierbar ist.

Ein weiteres Problem muß während dieses Ereignisses gelöst werden. War die Konferenz vor der Hinzunahme eines weiteren Teilnehmers, eine geschlossene Zweierkonferenz, muß diese Konferenz beendet werden und erneut als Server-Konferenz gestartet werden, da sich sämtliche Beziehungen ändern. Die Confman-Instanzen in der Zweierbeziehung sehen sich gegenseitig als Server, was bei einer Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern nicht mehr der Fall ist. Das gleiche gilt auch für jedes Medien-Werkzeug, die Medien-Datenströme müssen dann zum Server geleitet werden, was einen Neustart der Werkzeuge erfordert.

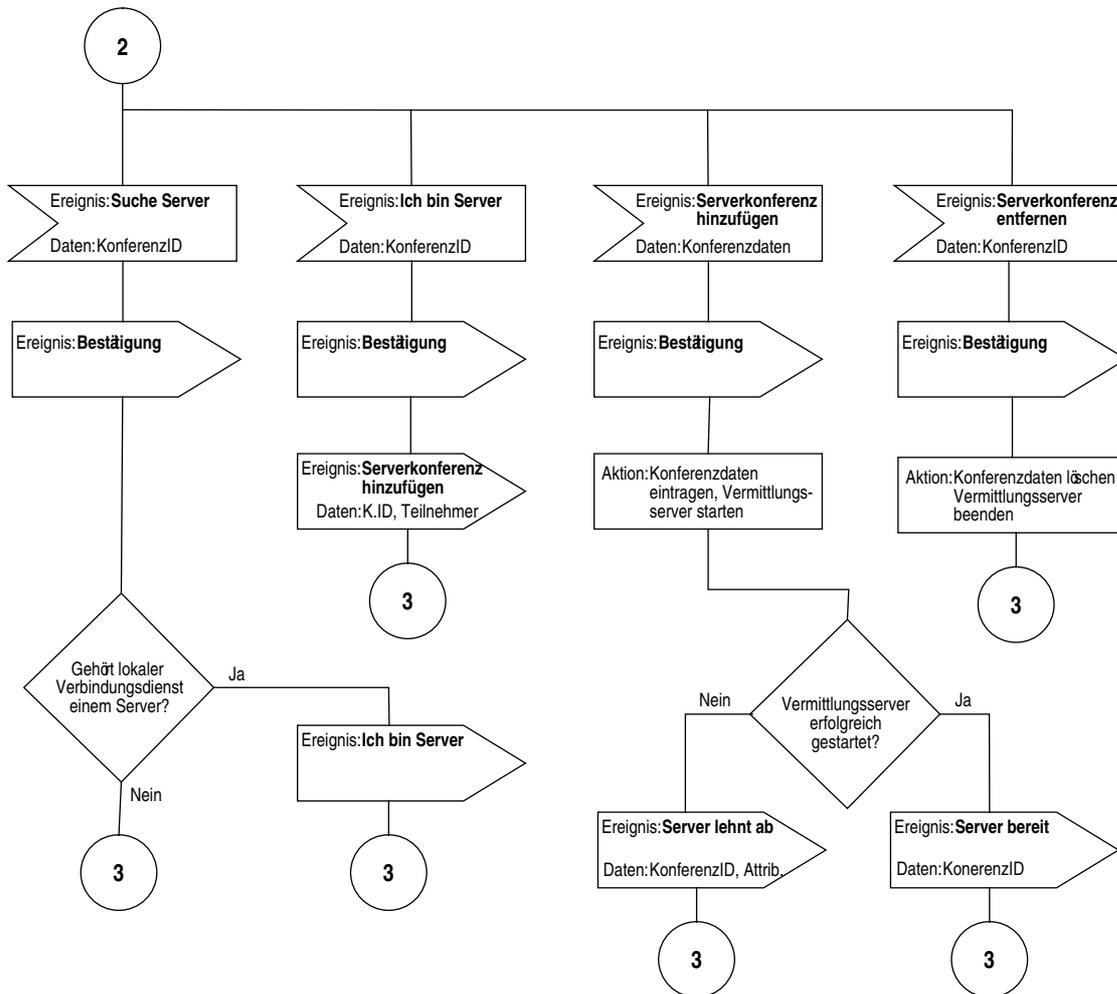


Abb. 4.23 SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 5

Die Ereignisse *Suche Server*, *Serverkonferenz hinzufügen* und *Serverkonferenz entfernen* sind serverspezifische Ereignisse. Wird eine Trennung des Vermittlungsservers von der Confman-Instanz vorgenommen, so dürfen diese Ereignisse nur vom Verbindungsdienst eines Vermittlungsservers interpretiert werden. Nur dann darf eine Confman-Instanz nicht auf diese Ereignisse reagieren. Ähnliches gilt auch für die Ereignisse in Abbildung 4.25. Es braucht bei einer Trennung von Server- und Confman-Instanz nur der betreffende Teil implementiert zu werden.

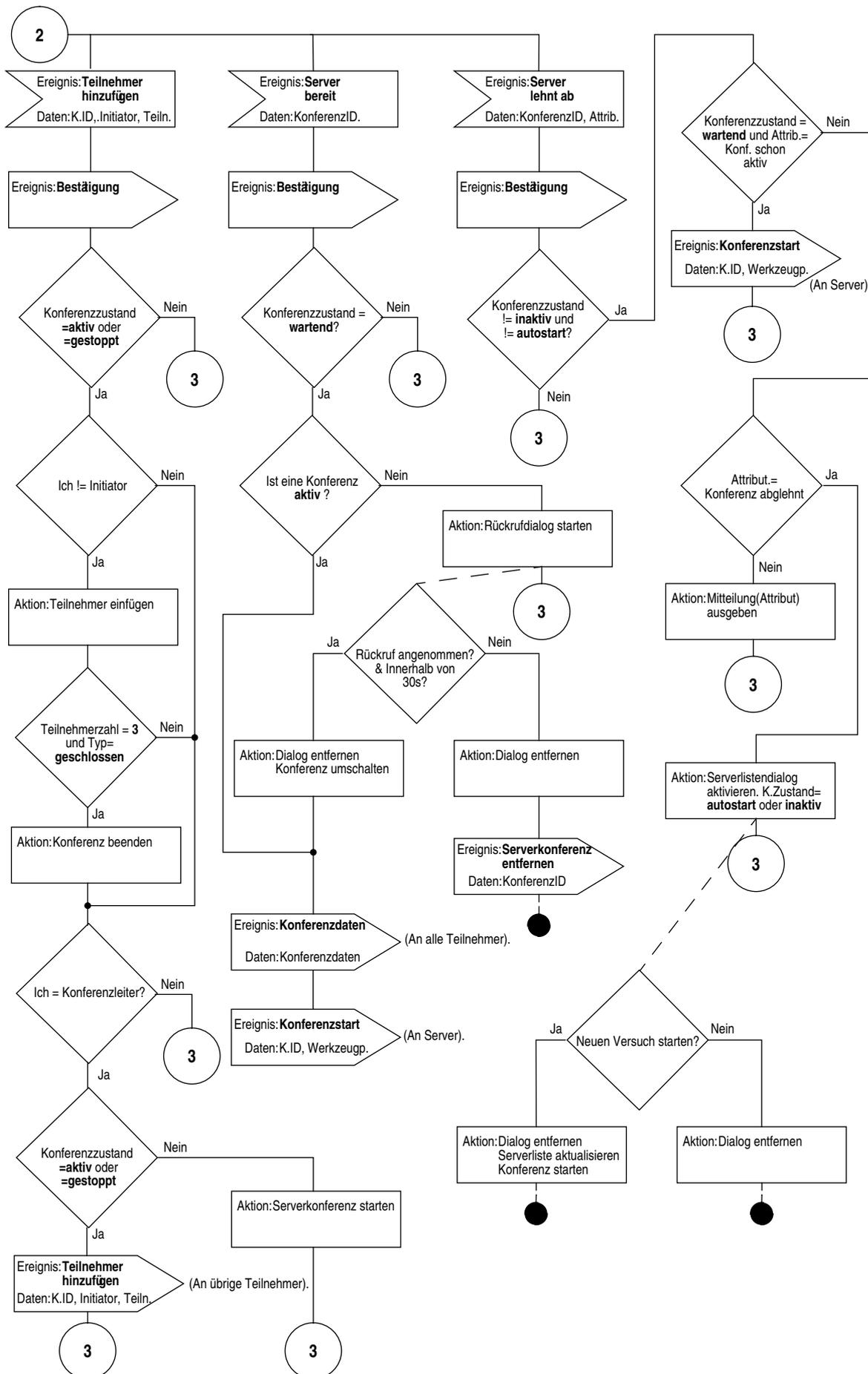


Abb. 4.24 SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 6

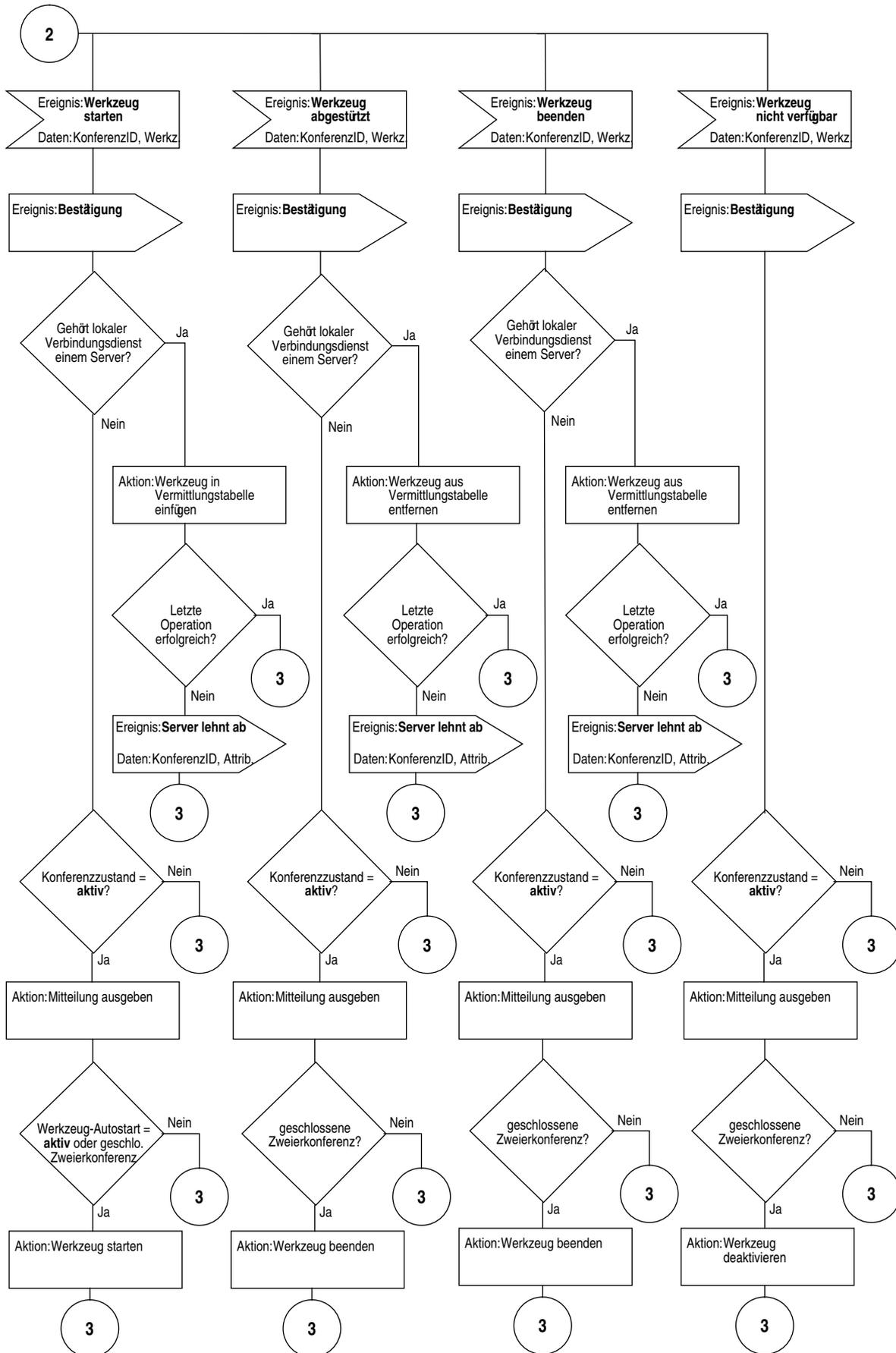


Abb. 4.25 SDL-Diagramm der externen Ereignisse Teil 7

Teil II

Entwurf und Realisierung

Kapitel 5

Systementwurf

Während des Systementwurfs sollen grundlegende Entscheidungen über die Systemarchitektur, die Datenspeicherverwaltung getroffen werden und grundlegende Problemlösungsansätze erarbeitet werden. Aufgrund möglicher Konsequenzen ist während des Entwurfs darauf zu achten, daß Confman für Unix-Workstations implementiert werden soll, die mit dem X-Window-System ausgestattet, und über TCP/IP-Netze verbunden sind.

5.1 Systemtopologie

Zur Erarbeitung der Systemtopologie werden im folgenden alle Komponenten herausgearbeitet, die eine Wechselwirkung eingehen können.

MBone-Werkzeuge

Einen Teil der Systemumgebung stellen die Medien-Werkzeuge dar, die während einer Konferenz benutzt werden. Wie in Kapitel 3 beschrieben, handelt es sich um die sogenannten Mbone-Werkzeuge. Sie haben alle gemeinsam, daß sie als Kommandozeilenparameter neben anderen Optionen eine IP-Adresse bzw. Rechnernamen und eine Portadresse akzeptieren. Die Portadresse referenziert den Empfangsport und den Port, zu dem gesendet werden soll.

Ein Beispiel wäre z.B., daß eine Kommunikation mit dem Audio-Werkzeug *vat*¹ zwischen den Rechnern *alpha* und *beta* ermöglicht werden soll. Dazu muß auf beiden Rechnern *vat* mit der gleichen Portadresse und der gegenüberliegenden Rechneradresse gestartet werden. Abbildung 5.1 soll dies verdeutlichen.

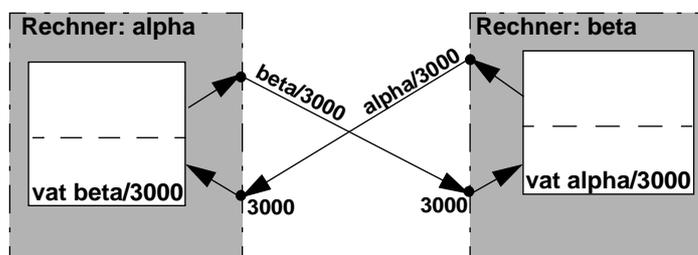


Abb. 5.1 Verbindungstopologie eines Mbone-Werkzeuges im Unicast-Betrieb

¹ Visual audio tool, siehe auch [29]

Benötigt ein Mbone-Werkzeug mehr als ein Porten, ist die angegebene Portadresse der Basisport. Alle weiteren Ports ergeben sich bei n benötigten Ports, wenn der Basisport $n-1$ mal um 1 inkrementiert wird. Im vorherigen Beispiel ist somit nur der Basisport eingezeichnet, da zwei Ports benötigt.

Verkehrsbeziehungen

Mit einer solchen Zweierbeziehung kann auf einfache Weise eine Zweierkonferenz aufgebaut werden. Das Starten und Beenden der Werkzeuge wird von den Confman-Instanzen durchgeführt. Damit ergeben sich bei einer geschlossenen Zweierkonferenz die folgenden Verkehrsbeziehungen:

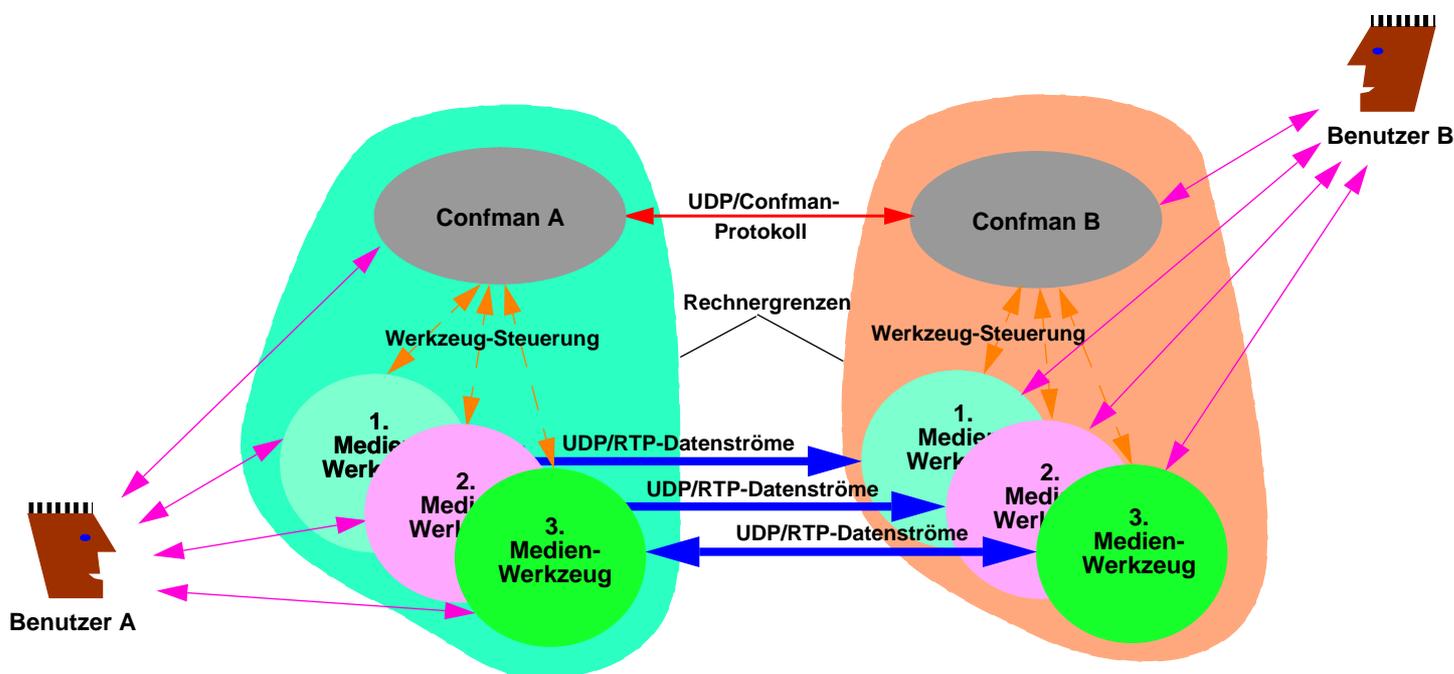


Abb. 5.2 Verkehrsbeziehung einer geschlossenen Zweierkonferenz

Aus Abbildung 5.1 ist ersichtlich, daß bei einer geschlossenen Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern der Vermittlungsserver nicht auf einem der Teilnehmerrechner laufen darf, da dann die Mbone-Werkzeuge bei einem Teilnehmer den lokalen Rechner referenzieren müßten. Dies führt dazu, daß einerseits eine Schleife gebildet werden würde und andererseits, daß der Empfangsport bereits vom Werkzeug selbst reserviert ist und der Server keinen Zugriff mehr darauf hätte.

Aus diesem Dilemma folgt, daß auf jeden Fall ein externer Rechner, der nicht Teilnehmerrechner sein darf, die Datenströme vermitteln muß. Dies bedingt, daß der Steuerungsprozeß für den Vermittlungs-Server *cms.connectd* auch auf dem externen Rechner laufen muß, da nur ein dortiger Prozeß während der Parameterabstimmung prüfen kann, ob gewünschte Ports frei sind.

Der Steuerungsprozeß für den Vermittlungsserver soll im folgenden mit *meetingroom* bezeichnet werden. Dieser Prozeß kommuniziert mit den einzelnen Confman-Instanzen über das Confman-Protokoll. Es gelten die in Kapitel 4.4.2

gemachten Differenzierungen bzgl. der Trennung des Verbindungsdienstes von Confman-Instanzen und Server-Steuerung.

An dieser Stelle wird noch einmal deutlich, daß bei Hinzunahme eines neuen Teilnehmers während einer geschlossenen Zweierkonferenz diese komplett beendet und neu gestartet werden muß. Confman sollte in diesem Falle das Beenden und den Neustart automatisch durchführen. Dagegen ist die Hinzunahme weiterer Teilnehmer bei einer geschlossenen Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern unproblematisch.

Abbildung 5.3 zeigt als Beispiel eine Dreierkonferenz zur Darstellung der Verkehrsbeziehungen einer Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern.

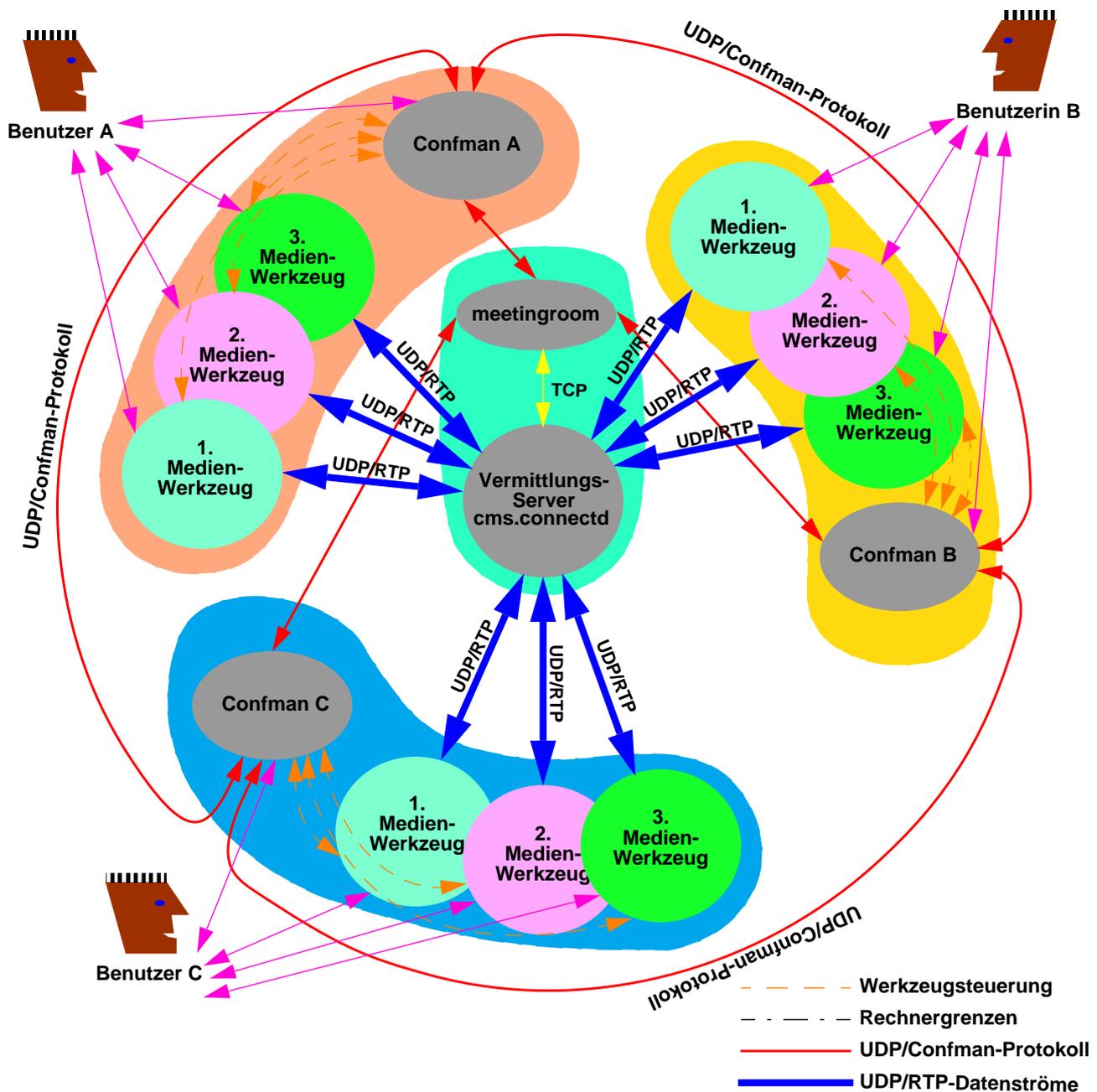


Abb. 5.3 Verkehrsbeziehung einer geschlossenen Dreierkonferenz

Einfacher gestalten sich die Verkehrsbeziehungen bei einer Multicast-Konferenz. Hier entfällt die Kommunikation mit dem Prozeß *meetingroom*. Die vom Konferenzleiter zuvor verteilte Server-Adresse ist jetzt eine IP-Adresse der Klasse D². Die Datenströme der Medien-Werkzeuge werden dann durch den Multicast-Backbone des Internet verteilt. Damit alle Teilnehmer die Datenströme erhalten, müssen sie über eine Multicast-Infrastruktur verfügen.

Im Gegensatz zu einer geschlossenen Zweierkonferenz ist bei einer Multicast-Zweierkonferenz ein Neustart nicht erforderlich, wenn ein weiterer Teilnehmer hinzugenommen wird.

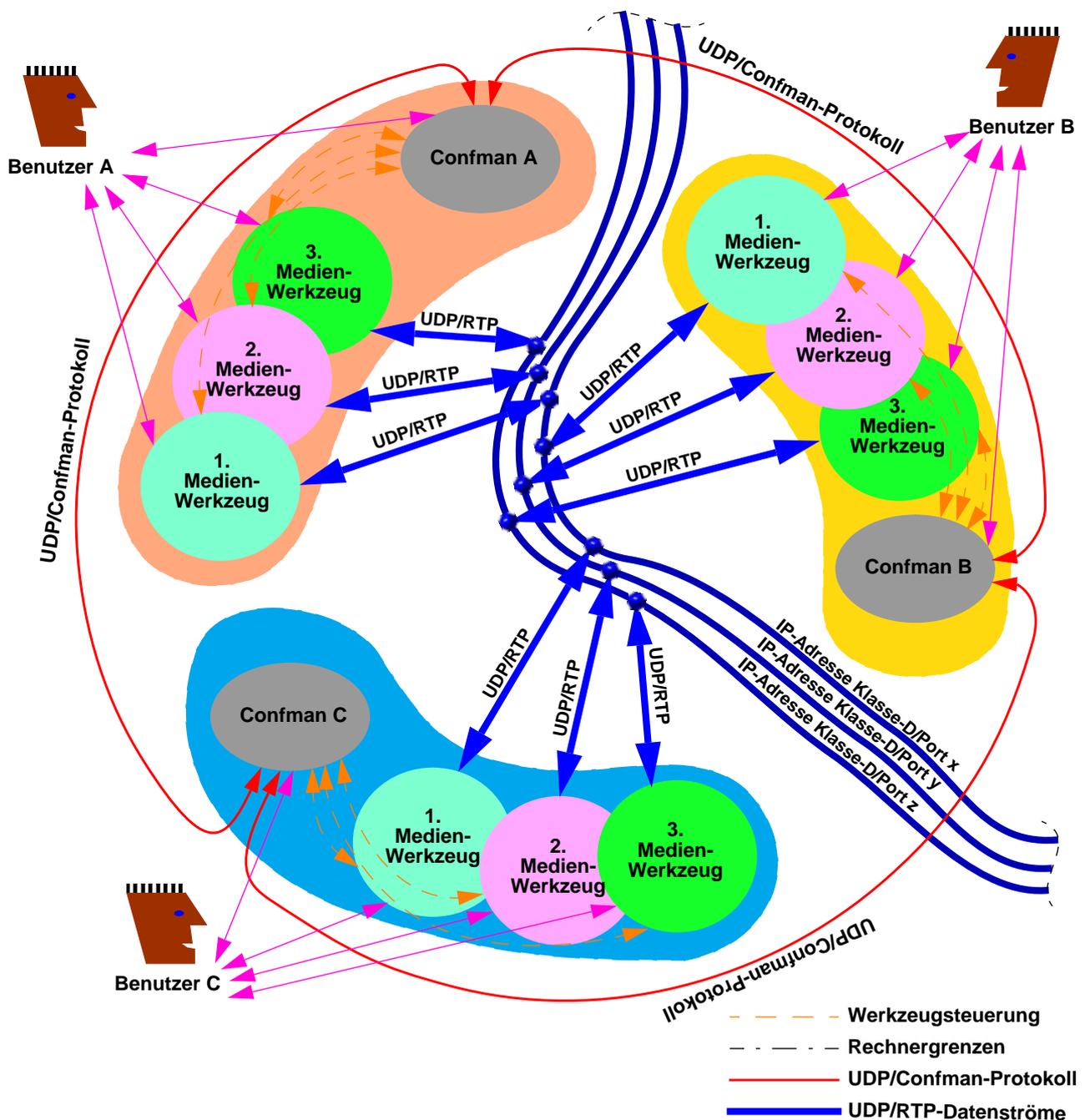


Abb. 5.4 Verkehrsbeziehung einer Multicast-Dreierkonferenz

² Klasse D Adressen sind Multicast-Adressen; für die Wahl der Adressen in Bezug auf Confman, muß der Wertebereich beschränkt werden. Zulässige Bereiche sind in [30] beschrieben.

Aus den eben vorgestellten Verkehrsbeziehungen ergeben sich die Komponenten *Confman*, *meetingroom*, *cms.connectd*, *Medien-Werkzeuge*

Die Confman-Instanzen und die Meetingroom-Instanz benutzen zur Kommunikation das Confman-Protokoll. Die Meetingroom-Instanz kommuniziert über das in der Studienarbeit [1] spezifizierte Protokoll mit dem Prozeß cms.connectd.

Bleibt noch zu klären, auf welche Weise die Medien-Werkzeuge gesteuert werden können.

Medien-Werkzeugsteuerung

Die Mbone-Werkzeuge können nur während des Starts mittels der Kommandozeilenoption konfiguriert werden. Die Confman-Instanzen müssen somit während des Werkzeugstarts die Server-Adresse, den aus der Parameterdiskussion hervorgegangenen Werkzeug-Basis-Port und andere Parameter wie z.B. den Titel der Konferenz, Teilnehmername usw. übergeben. Die in der Studienarbeit [1] eingeführte Technik, die Werkzeuge mit Hilfe eines TCL³-Skriptes zu starten, soll auch bei Confman zum Einsatz kommen.

Wurde ein Werkzeug gestartet, ist nach Ausführung des TCL-Skriptes nur die Prozeß-ID bekannt. Diese ermöglicht es unter Unix, den Prozeßablauf über Signale zu steuern. Die für Confman in Frage kommenden Signale müssen einen Prozeß anhalten, fortführen und beenden können. Das Anhalten eines Prozesses hat den entscheidenden Vorteil, daß der Prozeß in seinem letzten Zustand erhalten bleibt und jederzeit dort fortgeführt werden kann. Wird z.B. ein White-Board als Medien-Werkzeug in einer Zweierkonferenz eingesetzt und tätigt ein Teilnehmer eine verdeckte Rückfrage, während der andere Teilnehmer einen externen Ruf annimmt, würde der bis dahin erarbeitete Inhalt des White-Boards verloren gehen, wenn sich die Prozesse nur beenden ließen.

Das Anhalten der Prozesse ist nicht unproblematisch. Die Fenster der angehaltenen Medien-Werkzeuge bleiben erhalten und wirken sehr störend auf dem Desktop. Es sollte deshalb eine Möglichkeit geschaffen werden, die Fenster für den Anhaltezeitraum auf unsichtbar zu schalten. Das X-Window-System läßt dies ohne weiteres zu, nur ist dazu die sogenannte Window-ID erforderlich. Bekannt ist aber nur die Prozeß-ID und aus dieser ist nicht zu ermitteln, welche Fenster diesem Prozeß zugeordnet sind. Es ist schwer, eine allgemein gültige Methode zum Auffinden der Fenster eines Prozesses anzugeben. Eine Möglichkeit wäre, mindestens einem Fenster ein Merkmal beizufügen, anhand dessen es in der X-Fensterhierarchie gefunden werden kann. Ist ein Fenster bekannt, können anhand der Fensterklasse, die jedem X-Client zugeordnet wird, alle übrigen Fenster gefunden werden.

Sind die Fenster der Medien-Werkzeuge auffindbar, ließe sich auch die aktuelle Geometrie ermitteln. Mit Hilfe der Geometrie kann dann z.B. bei einem erforderlichen

³ Tool-Command-Language, siehe auch [22]

Neustart eines Werkzeuges, sein Fenster wieder an der vorherigen Position plaziert werden.

Die Steuerung der Fenster erfolgt durch Aufrufe von X-Bibliotheksfunktionen.

Ein weiteres Problem ist die Rückmeldung an Confman, ob ein Medien-Werkzeug beendet wurde. Hier bietet sich auch der Signalmechanismus von Unix an. Da die Medien-Werkzeuge aus Confman heraus gestartet werden, handelt es sich um Kindprozesse von Confman. Für jedes Beenden eines Kindprozesses wird unter Unix dem Vaterprozeß ein Signal gesendet. In einer Signalbehandlungsroutine kann dann der Status des beendeten Prozesses abgefragt werden.

Abbildung 5.5 zeigt das Gesamtsystem noch einmal in Komponenten und ihre Wechselwirkungen untereinander.

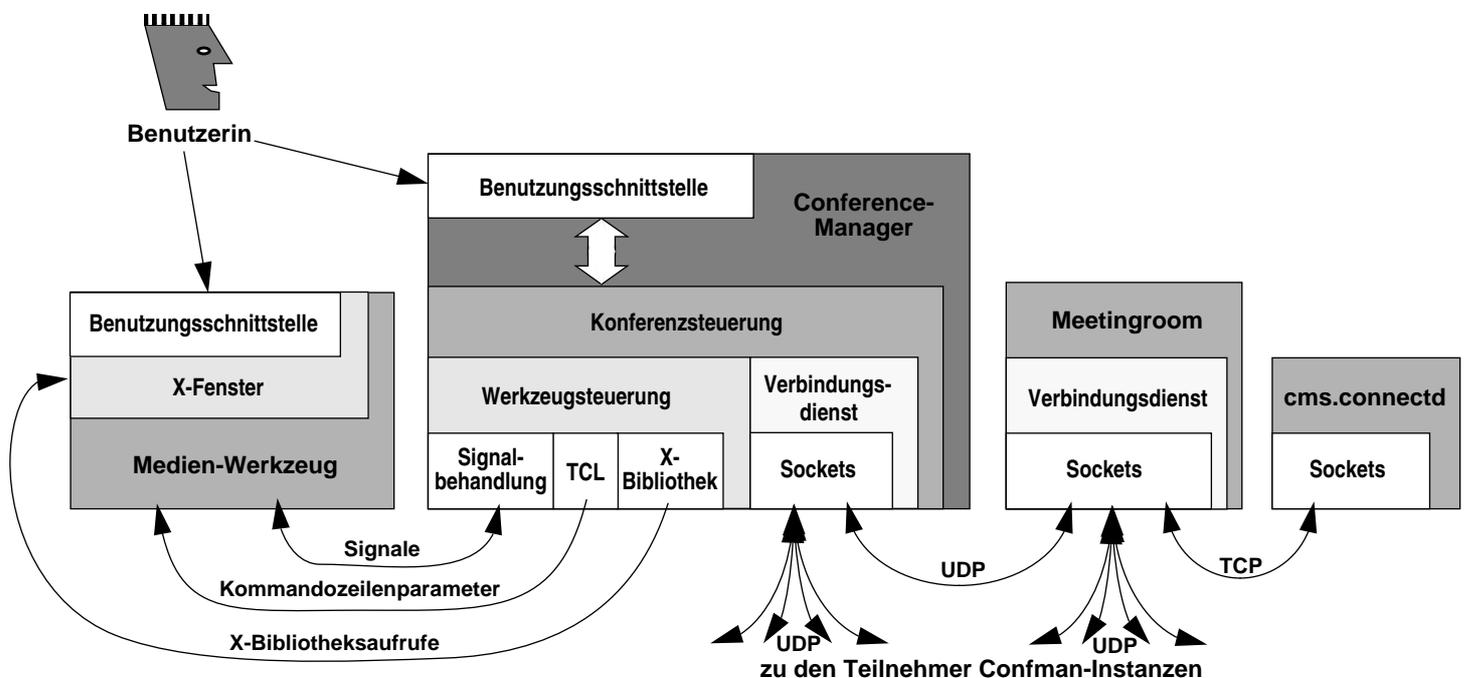


Abb. 5.5 Systemtopologie

5.2 Parallele Prozesse

Die Systemtopologie zeigt die drei parallelen Prozesse des Konferenzsystems während einer Konferenz. Die Meetingroom-Instanz wird unabhängig von Confman-Instanzen gestartet. Erst während des Starts einer Konferenz bringt der Meetingroom-Prozeß den parallel ablaufenden Vermittlungsserver-Prozeß cms.connectd hervor. Zum Ende einer Konferenz wird dieser wieder beendet. Der Meetingroom-Prozeß soll in der Lage sein, mehrere Konferenzen gleichzeitig zu verwalten. Es wird dann pro Konferenz ein Prozeß cms.connectd gestartet.

Um die ständige Empfangsbereitschaft zu gewährleisten, soll die Annahme der UDP-Pakete in einem eigenständigen Prozeß erfolgen. Prozeß 7.1 in Abbildung 4.17 Kapitel soll deshalb während des Instanzierens von Confman als paralleler Prozeß gestartet werden. Er wird im Folgenden als Confman-Daemon bezeichnet.

Während der Startphase reserviert der Confman-Daemon-Prozeß den ersten freien Port, ausgehend von einem Basisport. Der Offset zum Basisport wird nach oben hin begrenzt. Anschließend wartet der Confman-Daemon-Prozeß auf Pakete, die an den reservierten Port gesendet werden. Trifft ein Paket ein, wird es, sofern es ein für Confman bestimmtes Paket ist, in den Datenspeicher *Briefkasten* eingefügt. Die Legitimation muß im Paketkopf untergebracht werden. Danach kehrt der Prozeß wieder in den Empfangs-Zustand zurück.

Das regelmäßige Auslesen des Datenspeichers *Briefkasten* durch den Verbindungsdienst kann zu konkurrierenden Zugriffen führen. Damit dieser Zustand nicht eintritt, muß jeder Prozeß vor dem Zugriff ein Merkmal erzeugen, das nur einmal generiert werden kann. Scheitert das Erzeugen des Merkmals, weiß der Prozeß, daß er momentan nicht zugreifen darf und wartet ggf. bis er das Merkmal erzeugen kann.

5.3 Dateiformate

Die Dateiformate und Dateinamen werden mit einigen Anpassungen aus der Studienarbeit [1] übernommen.

5.3.1 Datendateien

In der Studienarbeit [1] wurden die folgenden Dateien eingeführt:

<code>conf.dat</code>	Enthält alle Attribute der aktuell gespeicherten Konferenzen.
<code>confclts.dat</code>	Enthält die Teilnehmerlisten der in <code>conf.dat</code> abgespeicherten Konferenzen.
<code>clients.dat</code>	Enthält die Teilnehmerattribute der in <code>conf-clts.dat</code> gespeicherten Teilnehmerlisten.
<code>clthost.dat</code>	Enthält die Teilnehmer-Rechnerliste der in <code>clients.dat</code> gespeicherten Teilnehmer.
<code>needtools.dat</code>	Enthält die Liste der Medien-Werkzeuge, die während des Konferenzstarts gestartet werden sollen.
<code>addtools.dat</code>	Enthält die Liste der Medien-Werkzeuge, die während des Konferenzstarts nicht gestartet werden sollen, aber im Laufe der Konferenz dazugenommen werden können.

<code>tools.dat</code>	Enthält die Werkzeugdefinitionen.
<code>confman.tcl</code>	Enthält die TCL-Skripte, der in <code>tools.dat</code> angegebenen Medien-Werkzeuge

Diese Dateien sind nach dem gleichen Prinzip aufgebaut. Ein Eintrag nimmt genau eine Zeile ein, Attribute werden durch einen Doppelpunkt getrennt und ein '#' leitet einen Kommentar ein, der bis zum Zeilenende gilt.

Zwei Dateien, `conf.dat` und `tools.dat`, müssen für die Confman-Implementierung erweitert werden. In `conf.dat` fehlt das Attribut *Konferenz-Typ*, in `tools.dat` fehlt das Signal, das beim Anhalten einer Konferenz an den Prozeß gesendet werden soll.

Folgende Erweiterungen werden deshalb definiert:

Ein Eintrag in der Datei `conf.dat` wird um das Attribut *Typ* erweitert. Das Attribut *Typ* kann die Werte 0 und 1 annehmen, wobei 0 für eine geschlossene Konferenz steht und 1 für eine Multicast-Konferenz. Damit ergibt sich das neue Format eines Eintrages in der Datei `conf.dat`:

```
Konferenz-ID:Startzeit:Dauer in Stunden:Thema:Typ
```

Ein Eintrag in der Datei `tools.dat` wird um das Attribut *Signal* erweitert. Das Attribut *Signal* kann die Werte 0, 1 oder 2 annehmen, wobei 0 kein Signal, 1 Werkzeug beenden und 2 Werkzeug anhalten bedeutet. Hieraus ergibt sich das neue Format eines Eintrages in der Datei `tools.dat`:

```
Werkzeug-Port-Nummer:Port-Anzahl:Werkzeugname:Signal
```

5.3.2 Teilnehmerdatendateien

Die Dateiformate der aus der Klasse Adreßbuch generierbaren Dateien sollen den Formaten der Dateien `clients.dat` und `clthost.dat` entsprechen. Der Dateibasisname kann während des Abspeicherns vom Benutzer gewählt werden. Es werden dann die Dateien `basisname` und `basisname.hosts` erzeugt.

<code>basisname</code>	Enthält die Teilnehmereinträge mit ihren Attributen
<code>basisname.hosts</code>	Enthält die Teilnehmer-Rechnereinträge

5.3.3 Konfigurationsdatei

Eine Konfigurationsdatei soll es ermöglichen, eingestellte Optionen abzuspeichern. Die Datei erhält den Namen `confman.config`. Die Datei enthält als ersten Eintrag die Versionszeichenfolge und anschließend die Konfigurationsangaben. Eine Konfigurationsangabe kann die Form eines Schlüsselwortes oder eines Schlüssel-

wortes gefolgt von Parameterzeilen haben. Folgen dem Schlüsselwort Parameterzeilen, wird das Schlüsselwort durch einen Doppelpunkt abgeschlossen, ansonsten durch ein Ausrufezeichen. Jedes Schlüsselwort und jede Parameterangabe erhält eine eigene Zeile.

Die Schlüsselwörter im einzelnen:

CONFMAN_HOME :	Diesem Schlüsselwort kann eine Pfadangabe folgen. Sie spezifiziert die Lage der Datendateien im Dateisystem. Es können mehrere Pfade durch einen Doppelpunkt getrennt angegeben werden. Existieren in mehren Pfaden Dateien mit gleichen Namen, hat diejenige Priorität, die im Pfad liegt, der am weitesten links angegeben ist.
Don't disturb!	Ist dieses Schlüsselwort vorhanden, werden eingehende Anrufe abgeblockt.
Allow knocking!	Es wird das Anklopfen erlaubt.
Tool-autostart!	Startet ein Teilnehmer einer Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern oder einer Multicast-Konferenz ein Medien-Werkzeug, wird lokal dieses Werkzeug ebenfalls gestartet.
Popup!	Die Fenster der Benutzungsschnittstelle werden bei externen Ereignissen nicht deikonifiziert und in den Vordergrund gebracht.
Sound!	Ereignisse sollen mit Klängen verknüpft werden können. Ist dieses Schlüsselwort vorhanden, ertönt bei einem Ereignis der zugeordnete Klang.
Audiopanel!	Signalisiert, ob ein Lautstärkesteller in der Benutzungsschnittstelle sichtbar sein soll.
Mailaddress:	Als Parameter folgt die eigene Mail-Adresse.
Firstname:	Als Parameter folgt der eigene Vorname.
Name:	Als Parameter folgt der eigene Nachname.
Organization:	Als Parameter folgt die Organisation, der man angehört.
Position:	Als Parameter folgt die Position innerhalb

	der Organisation.
Public help URL:	Als Parameter folgt die URL der öffentlichen Hilfeseiten.
HTML-Browser:	Als Parameter folgt der Name des zu benutzenden HTML-Hilfe-Browsers.
Default conference title:	<p>Als Parameter folgt der Standard-Konferenztitel. Dieser wird beim Neueinrichten einer Konferenz benutzt. In der Definition des Standard-Titels sollen Platzhalter zugelassen werden, die wie folgt substituiert werden:</p> <p>%nr wird ersetzt durch die Anzahl der gerade definierten Konferenzen +1</p> <p>%ln wird ersetzt durch den Login-Namen</p> <p>%ma wird ersetzt durch die Mail-Adresse</p> <p>%fn wird ersetzt durch den Vornamen</p> <p>%na wird ersetzt durch den Nachnamen</p> <p>%ho wird ersetzt durch den lokalen Rechnernamen</p> <p>%or wird ersetzt durch das Attribut Organisation</p>
Default conference tools:	<p>Als Parameter wird eine Zeichenfolge angegeben, die den Standardzustand der Werkzeug-Auswahl angibt. Das Format soll wie folgt definiert werden:</p> <p>[Werkzeugname : 0 1 :]</p> <p>wobei 1 den automatischen Werkzeugstart zu Beginn einer Konferenz signalisiert, 0 die optionale Hinzunahme eines Werkzeuges. Ist ein Werkzeug in der Datei <code>tools.dat</code> aufgeführt, nicht aber in dieser Liste, signalisiert dies, daß dieses Werkzeug während der Konferenz nicht benutzt werden darf.</p>
TTL:	Als Parameter folgt der TTL-Wert. TTL steht für Time-To-Live und bestimmt die Lebenszeit eines Multicast-Datenpaketes der Multimedia-Tools im Multicast-Modus und somit die Entfernung, die ein Paket zurücklegen kann. Dieser Wert muß in den TCL-Skripten der einzelnen Multimedia-Tools übergeben werden.
Key:	Als Parameter folgt der Sitzungsschlüssel.

Er kann eine beliebige Zeichenfolge sein. Der Sitzungsschlüssel des Konferenzleiters wird zu Beginn einer Konferenz an alle Teilnehmer verteilt. Wird der Schlüssel dann über das TCL-Skript an ein Multimedia-Tool weitergereicht, kann so eine geschlossene Multicast-Konferenz ermöglicht werden.

`Multicast address:` Als Parameter folgt eine IP-Adresse der Klasse D. Die Multicast-Adresse wird nur benutzt, wenn eine Konferenz im Multicast-Modus gestartet wird. Sie soll bei Confman mit 224.2. beginnen. Die beiden letzten Zahlen sind frei wählbar im Bereich von 0 bis 255. Zu Beginn einer Multicast-Konferenz wird diese Adresse an alle Teilnehmer verteilt. Dadurch werden alle Teilnehmer der Hostgruppe der angegebenen Adresse zugeteilt.

`Addressbooks:` Als Parameter folgt eine Adressbuchliste. Diese Liste soll in der Benutzungsschnittstelle für den schnellen Zugriff auf mehrere Adressbücher angezeigt werden.

`Server:` Als Parameter folgt eine Liste von Rechnernamen, denen das Ereignis *Suche Server* zu Beginn einer Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern gesandt werden soll.

Alle aufgeführten Konfigurationsattribute sollen über die Benutzungsschnittstelle einstellbar sein.

5.3.4 Temporäre Dateien

Der Datenspeicher *Briefkasten* soll als Datei realisiert werden. Sie erhält den Namen

`confman.messagebox.PID`

PID steht für Prozeß-ID. Sie soll die Eindeutigkeit wahren, wenn mehrere Confman-Instanzen auf einem Rechner aktiv sind. Die Datei `confman.messagebox.PID` soll nur so lange existieren, bis sie vom Verbindungsdienst der Confman-Instanz gelesen wird.

Als Merkmal für ein Zugriffsverbot auf die Datei `confman.messagebox.PID` soll eine Datei mit dem Namen

```
confman.lock.PID
```

erzeugt werden. Existiert diese Datei, darf auf keinen Fall ein Zugriff auf die Datei `confman.messagebox.PID` erfolgen.

Während des Instanzierens von Confman wird der parallele Prozeß Confman-Daemon gestartet. Dieser versucht einen Port zu reservieren. Scheitert die Port-Reservierung, muß die Confman-Instanz davon erfahren. Dazu soll der Prozeß Confman-Daemon nach erfolgreicher Reservierung eines Ports die Datei

```
confman.udpport.PID
```

erzeugen, in der der reservierte UDP-Port mitgeteilt wird. Hat die Confman-Instanz diese Datei gelesen, sollte sie gelöscht werden.

5.4 Datenformate

5.4.1 Teilnehmer

Die Teilnehmerattribute sind Vorname, Name, Login-Name, Mail-Adresse, Position und Teilnehmerrechnerliste.

Bis auf die Teilnehmerrechnerliste sind alle Attribute Zeichenfolgen, die außer einem Doppelpunkt alle Sonderzeichen enthalten dürfen. Ein vom Benutzer fälschlich benutzter Doppelpunkt soll durch einen Punkt ersetzt werden.

Die Zeichenfolgen sind auf 80 Zeichen zu begrenzen.

Die Mailadresse ist das Schlüsselfeld, das zur eindeutigen Identifikation eines Teilnehmers benutzt wird.

5.4.2 Teilnehmerrechner

Ein Teilnehmerrechner wird durch eine Zeichenfolge benannt, wobei die Zeichenfolge der Rechnername sein kann, der über den Domain-Name-Service auflösbar ist, oder die native IP-Adresse in Dezimal-Tupel-Darstellung. Die Zeichenfolge ist auf 80 Zeichen begrenzt.

Zum Austausch von Rechneradressen zwischen Confman-Instanzen soll ausschließlich die Dezimal-Tupel-Darstellung verwendet werden, um zu vermeiden, daß ein Teilnehmer einen Namen nicht auflösen kann.

Aus Gründen der Arbeitsgeschwindigkeit sollte während der Laufzeit von Confman nur einmal eine Konvertierung zwischen den einzelnen Darstellungsformen stattfinden. Somit sind drei Attribute notwendig, der Rechnername, so wie er eingetragen

wurde, die Dezimal-Tupel-Darstellung und der 32-Bit-Wert. Letzterer dient der Adreßübermittlung im Protokollkopf und der schnelleren Vergleichsoperationen.

5.4.3 Konferenz

Da die Wahrscheinlichkeit sehr gering ist, daß Konferenzpartner zur gleichen Zeit eine Konferenz erstellen und starten, wird als Konferenz-ID die Anzahl der vergangenen Sekunden von 00:00:00 Uhr UTC⁴ des 1. Januars 1970 bis zum Erstellungszeitpunkt verwendet. Die Auflösung von einer Sekunde ist für die Eindeutigkeit der Konferenz-ID im Adressraum einer Confman-Instanz ausreichend.

Das Attribut *Titel* ist eine Zeichenfolge, die maximal 80 Zeichen umfassen darf.

Das Attribut *Termin* ist ein 32-Bit-Wert, der die Anzahl der Sekunden von 00:00:00 Uhr UTC des 1. Januars 1970 bis zum Startzeitpunkt der Konferenz enthält.

Das Attribut *Dauer* wird als Fließkommazahl mit der Einheit Stunden dargestellt. Es soll beim Erstellen und Ändern der Konfiguration der Endzeitpunkt errechnet werden und als weiteres Attribut aufgenommen werden.

Die Attribute Typ und Zustand sollen als Integerwerte dargestellt werden.

5.4.4 Protokollkopf

Der Protokollkopf jedes versendeten Paketes des Verbindungsdienstes muß folgende, aus den Protokollanforderungen abgeleiteten, Informationen enthalten:

Protokollidentifikation Anhand der Protokollidentifikation kann der Confman-Daemon das angenommene Paket auf Legitimität prüfen und die Version des Protokolls feststellen. Die Protokoll-ID soll als 32-Bit-Wert dargestellt werden.

Auftragsidentifikation Anhand der Auftragsidentifikation kann ein Auftrag bestätigt werden. Die Auftragsidentifikation muß, wie auch die Konferenz-ID, im Adreßraum einer Confman-Instanz eindeutig sein. Für die Auftrags-ID ist die Auflösung von einer Sekunde zu gering. Deshalb soll hier eine 32-Bit-Zufallszahl generiert werden. Damit sich die Zufalls-Sequenzen nicht wiederholen, wird dem Zufallsgenerator als Sequenzparameter die Anzahl der Sekunden von 00:00:00 Uhr UTC des 1. Januars 1970 bis zum Startzeitpunkt von Confman übergeben werden.

⁴ Universal Coordinate Time

<i>Ereignisidentifikation</i>	Anhand der Ereignisidentifikation kann der Ereignisverteiler die entsprechende Reaktion einleiten. Die Ereignisse werden durch einen 16-Bit-Wert repräsentiert.
<i>Absenderadresse</i>	Die Absenderadresse muß aus Rechner, Port und Absenderidentifikation bestehen. Nur dann kann das Paket ohne weitere Maßnahmen weitergereicht werden. Die Rechneradresse wird als 32-Bit-Wert dargestellt, der Port als 16-Bit-Wert und als Absenderidentifikation wird die Mail-Adresse benutzt.
<i>Empfängeridentifikation</i>	Anhand der Empfängeridentifikation wird geprüft, ob die empfangende Confman-Instanz das Paket annehmen darf. Als Empfängeridentifikation soll die Mail-Adresse des Empfängers benutzt werden.

Als Absender- und Empfängeridentifikation wird die Mail-Adresse benutzt. Sie ist das einzig eindeutige Attribut der Teilnehmer. In Abbildung 5.6 ist der Protokollkopf schematisch dargestellt.

Confman-Protokoll-ID	32 Bit	} S = 176 Bytes
Auftragsnummer	32 Bit	
Ereignis	16 Bit	
Absender-Rechner-Adresse	32 Bit	
Absender-Port-Adresse	16 Bit	
Absender-Mail-Adresse	80 Byte	
Empfänger-Mail-Adresse	80 Byte	

Abb. 5.6 Protokollkopf des Confman-Protokolls

5.4.5 Protokolldaten

Jedem Protokollkopf folgt ein Datensatz. Dieser Datensatz ist vom gesendeten Ereignis abhängig. Er entspricht dem Paketinhalt, den ein Objekt beim Verbindungsdienst abgibt.

Ein Paket kann auch leer sein, dann dient es nur dem Erzeugen eines Ereignisses.

Den in Kapitel 4.4.2 festgelegten Ereignissen sollen die im folgenden angegebenen Daten beigelegt werden:

Ereignis	Protokolldaten	Zielobjekt
Bestätigung	Keine	Verbindungsdienst
Suche Teilnehmer	Keine	Verbindungsdienst
Teilnehmeradresse	Keine	Verbindungsdienst

Tab. 5.1 Den Ereignissen mitgelieferte Daten

Ereignis	Protokolldaten	Zielobjekt
Confman beendet	Keine	Verbindungsdienst
Konferenzdaten	Konferenz-ID{++Begin++Dauer++Titel++Typ+\n+\255+Konferenz-ID{++Werkzeugname Autostart}+\n+\255+Konferenz-ID{++Werkzeugname Optional}+\n+\255{+Login-Name++Nr++Name++Vorname++Position++Organisation++Mail-Adresse+\n+\255{+Mail-Adresse+{++Teilnehmerrechneradr.}+\n}+\255(+Server-Adresse++UDP-Port++TTL++Schlüssel) (+Multicast-Adresse++TTL++Schlüssel)+\255	Konferenzsteuerung (Die Protokolldaten haben den gleichen Aufbau wie die Datendateien, so daß die empfangende Confman-Instanz das Paket lediglich an den Stellen, die 255 enthalten, trennen muß)
Konferenzstart	Konferenz-ID{++Werkzeugname++Port++Port-Anzahl++0 1}	Konferenz->Medien-Werkzeug 0 bedeutet optionales Werkzeug 1 bedeutet benötigtes Werkzeug
Konferenz eingeecheckt	Konferenz-ID	Verbindungsdienst
Konferenz verlassen	Konferenz-ID	Konferenzsteuerung
Konferenz angehalten	Konferenz-ID	Konferenzsteuerung
Konferenz fortgeführt	Konferenz-ID	Konferenzsteuerung
Konferenz Anfrage	Keine	Konferenzsteuerung
Konferenz abgelehnt	Konferenz-ID++Attribut	Konferenzsteuerung Attribute können sein: Nicht stören, Nicht stören mit Anklopfoption, In Konferenz, In Konferenz mit Anklopfoption, Time Out, explizit Abgelehnt
Anklopfen	Konferenz-ID	Konferenzsteuerung
Anklopfen nicht wahrgenommen	Konferenz-ID	Konferenzsteuerung
Eintrittserlaubnis	Konferenz-ID	Konferenzsteuerung
Keine Eintrittserlaubnis	Konferenz-ID	Konferenzsteuerung
Suche Server	Konferenz-ID	Server->Konferenzsteuerung
Ich bin Server	Konferenz-ID	Confman->Konferenzsteuerung
Serverkonferenz hinzufügen	Konferenz-ID{++Teilnehmer-Mail-Adresse}	Server->Konferenzsteuerung
Serverkonferenz entfernen	Konferenz-ID	Server->Konferenzsteuerung
Server bereit	Konferenz-ID	Konferenzsteuerung

Tab. 5.1 Den Ereignissen mitgelieferte Daten

Ereignis	Protokolldaten	Zielobjekt
Server lehnt ab	Konferenz-ID:Attribut	Konferenzsteuerung Attribute können sein: keine Legitimation, Konferenz schon aktiv, unbekannte Konferenz ID, zu viele Teilnehmer, zu viele Konferenzen, zu viele Werkzeuge, Werkzeug kann nicht hinzugefügt werden, Werkzeug kann nicht entfernt werden, Teilnehmer kann nicht hinzugefügt werden, Teilnehmer kann nicht entfernt werden
Server beendet	Keine	Konferenzsteuerung
Teilnehmer hinzufügen	Konferenz-ID++Mail-Adresse des Initiators++Mail-Adresse des neuen Teilnehmers	Konferenzsteuerung
Werkzeug starten	Konferenz-ID++Werkzeugname++Port++Port-Anzahl	Medien-Werkzeug
Werkzeug beenden	Konferenz-ID++Werkzeugname++Port++Port-Anzahl	Medien-Werkzeug
Werkzeug abgestürzt	Konferenz-ID++Werkzeugname++Port++Port-Anzahl	Medien-Werkzeug
Werkzeug nicht verfügbar	Konferenz-ID++Werkzeugname	Konferenzsteuerung

Tab. 5.1 Den Ereignissen mitgelieferte Daten

5.5 Sicherung der Datenübertragung

Für die Datenübertragung zwischen den Verbindungsdiensten soll das User-Datagram-Protocol (UDP⁵) eingesetzt werden. Dies hat für die Implementierung weitreichende Konsequenzen. Die entscheidenden Vorteile dieses Protokolls sind die in Kapitel 4.3.2 geforderte zeitliche Kontrolle von Time-Outs und die Möglichkeit, das Confman-Protokoll zu einem späteren Zeitpunkt mit geringem Aufwand multicastfähig zu machen.

Die Nachteile von UDP sind die begrenzte Datagramm-Länge⁶ und die Unsicherheit der Übertragung.

Der Nachteil der unsicheren Übertragung ist bereits durch die Anforderungen an das Confman-Protokoll (positive Bestätigung) kompensiert. Das Problem der begrenzten Datagramm-Länge muß noch gelöst werden. Es kann keine Aussage darüber getroffen werden, wie groß die Pakete des Confman-Protokolls werden können, da das System offen gestaltet werden soll für spätere Erweiterungen. Außerdem ist die Ausnutzung der maximalen Datagramm-Länge nicht empfehlenswert, da die Verlustrate mit Zunahme der Paketgröße steigt⁷. Je kleiner die Pakete, desto schneller und sicherer gelangen sie an ihr Ziel.

⁵ siehe auch [11]

⁶ Die maximale Anzahl Oktets, die ein UDP-Paket aufnehmen kann, beträgt 65508, siehe auch [4]

⁷ Siehe hierzu auch [10], Seite 413 ff.

TFTP (Trivial File Transfer Protocol) [13] benutzt beispielsweise UDP als Transportschicht und begrenzt die Blockgröße auf 512 Bytes. Diese Blockgröße wird als Anhaltspunkt für die erste Implementierung benutzt. Sie ist für einige Netze nicht unbedingt das Optimum⁸, es kann aber davon ausgegangen werden, daß bei den gewählten Datenformaten die durchschnittliche Paketgröße unterhalb von 512 Bytes liegt.

Um diese Forderung auch für größere Pakete des Verbindungsdienstes zu erfüllen, müssen die Pakete des Confman-Protokolls fragmentiert werden. Die Fragmentierung bringt ein neues Problem mit sich. Es kann nicht davon ausgegangen werden, daß die Pakete in der Reihenfolge eintreffen, wie sie abgeschickt wurden⁹.

Aus diesem Grund ist es notwendig, den Protokollkopf zu erweitern.

Für das Zusammenfügen der Fragmente muß der Protokollkopf die Position des Fragments und die Anzahl der Fragmente enthalten. Mit diesen Informationen ist es möglich, gleichgültig welches Fragment zuerst eintrifft, den nötigen Speicherbedarf zu ermitteln. Die erweiterte Form des Protokollkopfes zeigt Abbildung 5.7.

Confman-Protokoll-ID	32 Bit	} $\Sigma = 180 \text{ Bytes}$
Auftragsnummer	32 Bit	
Fragmentposition	16 Bit	
Fragmentanzahl	16 Bit	
Ereignis	16 Bit	
Absender-Rechner-Adresse	32 Bit	
Absender-Port-Adresse	16 Bit	
Absender-Mail-Adresse	80 Byte	
Empfänger-Mail-Adresse	80 Byte	

Abb. 5.7 Erweiterter Protokollkopf

Für die erste Implementierung wird der in Abb. 5.7 dargestellte Protokollkopf verwendet. Eine Optimierung muß dann stattfinden, wenn größere Datenmengen übertragen werden sollen. Ein Optimierungsansatz wäre beispielweise, daß der gesamte Kopf nur einmal übertragen wird und alle folgenden Fragmente nur die ersten 12 Byte enthalten.

Aufgrund der Fragmentierung muß an dieser Stelle ein neues Ereignis definiert werden. Stellt der Verbindungsdienst beim Wieder-Zusammenfügen eines Paketes fest, daß es nicht komplett ist, muß er dies dem Absender mitteilen können. Hierfür wird das Ereignis *Nicht komplett* eingeführt. Es enthält in der ersten Implementierung keine weiteren Daten. Der Auftragsbezug geht aus der Auftragsnummer hervor.

⁸ Siehe hierzu auch [14]

⁹ Siehe hierzu auch [10]

Für eine spätere Protokoll-Optimierung sollte dem Ereignis *Nicht komplett* eine Liste der fehlenden Fragmente beigefügt werden, um unnötige Netzlast zu vermeiden.

Grundsätzlich ist bei der Verwendung dieses Protokolls für den Transfer größerer Datenmengen zu beachten, daß eine Bandbegrenzung vorgesehen werden muß. Ansonsten käme es zu einer nicht vertretbaren Paket-Verlustrate. Den größten Datentransfer des Confman-Protokolls verursacht das Ereignis *Konferenzdaten*. Wird angenommen, daß eine Konferenz mit 12 Teilnehmern einberufen wird, in der 6 Medien-Werkzeuge gewählt wurden, kann unter Berücksichtigung von Tabelle 5.6 und Kapitel 5.4 eine Abschätzung vorgenommen werden, die ca. 180 Byte pro Teilnehmer ergibt und damit 2160 Byte Konferenzdaten. Mit der Forderung, die UDP-Paketgröße auf 512 Byte zu begrenzen, ergeben sich 7 UDP-Pakete, wobei das letzte Paket nicht die volle Länge besitzt. Hieraus ist ersichtlich, daß für die erste Implementierung eine Bandgrenze nicht notwendig ist.

Kapitel 6

Implementierung

6.1 Objektentwurf und Realisierung

Der Objektentwurf verfeinert das während der Analyse erarbeitete Objektmodell. Es werden ggf. neue redundante Objekte eingeführt, um komplexere Objekte in weniger komplexe zu partitionieren. Aus dem dynamischen Modell werden die Operationen konkretisiert und ggf. Algorithmen spezifiziert. Jedes Modul aus Abbildung 4.2 wird mit einer Benutzungsschnittstelle ausgestattet, die die in Kapitel 4.3.1 festgelegten Ereignisse erzeugen kann und die gewünschten Attribute anzeigt.

Als Programmiersprache wird C++ benutzt. Für die Benutzungsschnittstelle wird Motif in der Version 1.2 eingesetzt. Da Motif selbst keine C++-Klassenbibliotheken besitzt, wird als C++-Schnittstelle Motif++ [26] benutzt. Alle Klassenbezeichnungen, die im folgenden mit XM beginnen, sind Bestandteil dieser Klassenbibliothek.

Für alle zu implementierenden Klassen, Attribute und Methoden werden im Quellcode englische Bezeichnungen benutzt, die sich aus der Übersetzung oder aus der Sinnlichkeit ergeben.

6.1.1 Allgemeine Methoden

Für jedes Objektattribut wird eine öffentliche Methode zum Auslesen des Attributs bereitgestellt. Der Methodename ergibt sich aus dem Attributnamen, dem das Kürzel `get_` vorangestellt wird.

Für Attribute, die auch von externen Objekten manipuliert werden dürfen, wird eine öffentliche Methode zum Setzen des Attributwertes implementiert. Der Methodename ergibt sich aus dem Attributnamen, dem das Kürzel `set_` vorangestellt wird.

Die allgemeinen Methoden werden im Folgenden nicht mehr explizit aufgeführt. Von dieser Regel abweichende Methoden werden angegeben.

6.1.2 Callback-Mechanismus

Für alle administrativen Ereignisse aus 4.3.1 wird in der Benutzungsschnittstelle ein Element untergebracht, das dieses Ereignis auslösen kann. Die Verknüpfung von Ereignis und Reaktion wird über den X-Callback-Mechanismus¹⁰ realisiert. Dazu wird beim Instanzieren des Bildschirm-Objektes eine Referenz auf eine Funktion übermittelt, die ausgeführt werden soll, sobald das mit dem Bildschirmobjekt assoziierte Ereignis eintritt. Die Adressierung ist absolut und damit nicht für C++-Methoden anwendbar.

Dieses Problem wird gelöst, indem alle Callback-Funktionen außerhalb der Klassen plziert werden. Als Parameter erhalten die Callback-Funktionen die Objektreferenz auf das auslösende Bildschirm-Objekt und einen weiteren Zeiger, den der Programmierer beim Anmelden der Callback-Funktion selbst bestimmen kann. Wird nun dieser Zeiger auf das Objekt gerichtet, das auf das Ereignis reagieren muß, kann die Methode sofort nach dem Eintritt in die Callback-Funktion ausgeführt werden.

6.1.3 Allgemeine Klassen

Nachfolgend werden Hilfsklassen spezifiziert, die als Informationsquelle allgemeiner Attribute dienen und die alle Objekte benutzen können, um immer wiederkehrende Aufgaben zu lösen.

My-Klasse

Zur Verwaltung der persönlichen Benutzer bezogenen Attribute wird eine Klasse My implementiert. Während des Instanzierens sammelt sie die in der Konfigurationsdatei definierten Attribute und stellt sie über die get-Methoden zur Verfügung.

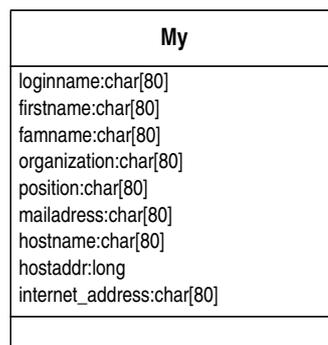


Abb. 6.1 My-Klasse

¹⁰ siehe auch [31][32]

Env-Klasse

Für die Komplettierung der Dateinamen zu absoluten Pfadangaben wird die Klasse `Env` implementiert. Während des Instanzierens werden die Umgebungsvariablen `CONFMAN_HOME` und `CONFMAN_TEMP` gelesen, und als Attribute festgehalten. Ein Objekt, das die Methoden der `Env`-Klasse benutzt, muß selbst den Speicher stellen, in dem der expandierte Dateiname abgelegt wird.

Env
<code>confman_home:String</code> <code>confman_temp:String</code>
<code>get_abs_writeable_filename(name:String)</code> <code>get_abs_readable_filename(name:String)</code> <code>get_abs_soundfilename(name:String)</code> <code>get_abs_tempfilename(name:String)</code> <code>get_abs_helpfilename(name:String)</code>

Abb. 6.2 Env-Klasse

Bis auf die `get_abs_writeable_filename()` prüfen alle Methoden die Existenz der Datei. Existiert sie nicht, wird der Dateiname unverändert zurückgegeben. Die Methode `get_abs_writeable_filename()` prüft die Schreibberechtigung aller in der Umgebungsvariablen `CONFMAN_HOME` angegebenen Pfade. Es wird der erste Pfad benutzt, in dem der Benutzer Schreibrechte besitzt. Besitzt der Benutzer in keinem der Pfade Schreibrechte, wird der Dateiname unverändert zurückgegeben.

Host-Klasse

Jede Konvertierung von Rechnernamen in die 32Bit- und Dezimal-Tupel-Darstellung soll nur einmal durchgeführt werden. Dazu wird die Klasse `Host` implementiert, die während des Instanzierens die Konvertierung durchführt.

Host
<code>hostptr:struct hostent</code> <code>host_addr:unsigned long</code>
<code>address():unsigned long</code> <code>internet_address():String</code>

Abb. 6.3 Host-Klasse

Die Konvertierung erfolgt mit Hilfe von Systemaufrufen. Scheitert die Konvertierung, wird die Adresse auf `INADDR_NONE` gesetzt.

Warning-Klasse

Diese Klasse dient dem Anzeigen von Warnungen und Informationen. Sie ist von der

Motif++-Klasse `XMWarningDialog` abgeleitet. Dem Konstruktor werden der Fenstertitel, der Warnungstext und die Beschriftung des Ok-Knopfes übergeben. Zusätzlich enthält die Warning-Klasse das Attribut `timer`, falls der Dialog zeitgesteuert wieder entfernt werden soll, und das Attribut `conference`, um eine etwaige bestehende Assoziation der verursachenden Konferenz herzustellen.

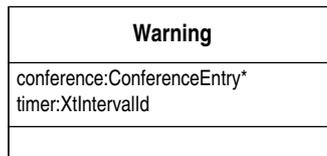


Abb. 6.4 Warning-Klasse

Der mit dem Ok-Knopf zu verknüpfende Callback löscht die Instanz.

Question-Klasse

Die Question-Klasse ist von der Motif++-Klasse `XMQuestionDialog` abgeleitet und kann benutzt werden, um dem Benutzer Ja-Nein-Fragen zu stellen. Dem Konstruktor können Fragetext, Knopfbeschriftungen und Fenstertitel mitgeteilt werden. Die assoziierte Konferenz wird über das Attribut `conference` referenziert. Weitere Attribute bilden die Confman-Instanz-Adresse. Sie muß immer dann gesetzt werden, wenn eine externe Confman-Instanz an der Antwort interessiert ist.

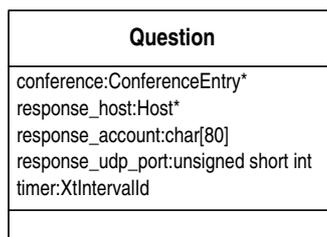


Abb. 6.5 Question-Klasse

Der Dialog besitzt standardmäßig keine Callbacks. Diese müssen nach dem Instanzieren gesetzt werden.

QuestionText-Klasse

Die QuestionText-Klasse entspricht der Question-Klasse, nur daß hier ein vom

Benutzer eingegebener Text der Ja-Nein-Antwort beigefügt wird.

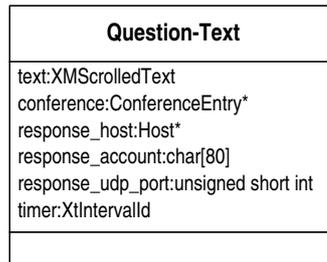


Abb. 6.6 Question-Text-Klasse

FileSelection-Klasse

Die FileSelection-Klasse dient dem Wählen von Dateinamen, sie ist von der Motif++-Klasse XMFileSelectionDialog abgeleitet. Die Klasse erhält keine weiteren Attribute. Es werden lediglich im Konstruktor die Pfade und der Filter gesetzt.

Audio-Klasse

Die Audioklasse bietet externen Objekten eine Schnittstelle zum Abspielen von Klängen. Sie kann genutzt werden, um Ereignisse mit akustischen Signalen zu verknüpfen.

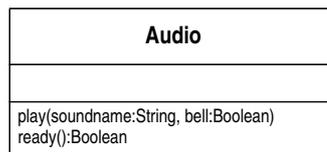


Abb. 6.7 Audio-Klasse

Der Konstruktor der Audio-Klasse ist leer. Die Methode `ready()` liefert `TRUE`, wenn das Audio-Device frei ist. Die Methode `play()` erweitert den Klangnamen mit der Datei-Formaterweiterung und der absoluten Pfadangabe. Anschließend wird ein Prozeß im Hintergrund gestartet, der den Klang abspielt. Dies ist in der Regel ein vom System zur Verfügung gestelltes Programm.

InfoFrame-Klasse

Die InfoFrame-Klasse ist von der Motif++-Klasse XMFrame abgeleitet und enthält als Attribut ein Label. Sie dient lediglich dazu umrahmte Labels zu generieren.

Animation-Klasse

Die Animation-Klasse dient der Animation einer Pixelgraphik, die erscheint, wenn der Zustand einer Konferenz *wartend* ist. Der Konstruktor erwartet als Argument einen Basisnamen. Beim Instanzieren werden dann alle Piktogramme mit dem angegebenen Basisnamen aus dem Verzeichnis `$CONFMAN_HOME/frames` gelesen und die Attribute entsprechend gesetzt. Das Attribut *Widget* wird ebenfalls als Konstruktorargument übergeben und bestimmt, auf welchem Bildschirm-Objekt die Animation erscheinen soll.

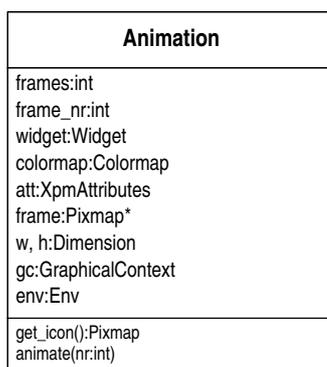


Abb. 6.8 Animation-Klasse

Die Methode `get_icon()` liefert das erste Piktogramm zurück. Dieses wird während aller anderen Zustände einer Konferenz angezeigt. Die Methode `animate()` stellt bei jedem Aufruf das nächste Bild auf dem Bildschirmobjekt *widget* dar, es sei denn, die Bildnummer wird explizit im Argument angegeben.

6.1.4 Klassen des Objektmodells

Teilnehmerliste (Members-Klasse)

Die Teilnehmerliste soll als binärer Baum realisiert werden. Die Blätter des Baumes sind Teilnehmer-Einträge. Alle Operationen sollen rekursiv implementiert werden, so daß sich der Baum selbst organisiert. Das gilt für das Instanzieren wie auch für die Operationen Suchen und Sortieren.

Die Teilnehmerliste wird ausschließlich mit Hilfe der scrollbaren Motif-Liste dargestellt. Leider gibt es unter Motif 1.2 keine Möglichkeit, Objektreferenzen mit einem Eintrag in Motif-Listen zu verknüpfen, so daß eine Relation zwischen Motif-Listeneintrag und Teilnehmerlisteneintrag nur über die Position hergestellt werden kann. Die Suchoperation soll aus diesem Grund die Position eines Objektes zurückgeben. Zugriffe auf Instanzen können dann in beiden Listen über die Position erfolgen.

Der Konstruktor wird zweimal überladen. Als Argument wird dem Konstruktor die

Quelle der Teilnehmerdaten übergeben. Dies können Dateien oder String-Streams des Verbindungsdienstes sein. Ist keine Quelle angegeben, wird eine leere Teilnehmerliste erzeugt.

Der Konstruktor öffnet ggf. die Dateien und gibt die Quellenreferenzen an den rekursiven Konstruktor der MemberEntry-Klasse weiter.

Die Methode `get_entry()` wird einmal überladen. Es kann zum einen über die Position auf einen Eintrag zugegriffen werden und zum anderen über die Mail-Adresse. Die Methode ist rekursiv und gibt ihr Ergebnis im ersten Argument zurück. Im zweiten Argument kann der Startpunkt der Suche festgelegt werden. Standardmäßig ist das die Wurzel des Baumes.

Members
name:char[255] root:MemberEntry* changed:Boolean sortfield:integer found:Boolean lastfound:*MemberEntry
<pre> get_entry(entry:MemberEntry*&, treewalker:MemberEntry*, nr:integer) get_entry(entry:MemberEntry*&, treewalker:MemberEntry*, mailaddress:String); search(searchstring:String):integer remove_member(entry:*MemberEntry) save_as(filename:String, hostfilename:String) get_clients_data(clientsdata:&ostream) count_members():integer </pre>

Abb. 6.9 Members-Klasse

Die Methode `count_member()` gibt die Anzahl der Einträge zurück. Die Methode `get_clients_data()` erweitert den im ersten Argument übergebenen Stream mit den Teilnehmerdaten. Der Stream wird so formatiert, daß er dem in Kapitel 5.4 festgelegten Format entspricht. Die Funktion wird benötigt, um die Teilnehmerdaten für die Übertragung des Ereignisses *Konferenzdaten* an den Konferenzdaten-Stream zu hängen.

Das Attribut `sortfield` legt fest, nach welchem Attribut sortiert werden soll. Es gilt die folgende Zuordnung:

- | | |
|---|--------------|
| 1 | Vorname |
| 2 | Nachname |
| 3 | Organisation |
| 4 | Position |
| 5 | Login-name |
| 6 | Mail-Adresse |

Teilnehmer (MemberEntry-Klasse)

Der Konstruktor der MemberEntry-Klasse ist aufgrund der verschiedenen Daten-

quellen viermal überladen. Die Datenquellenreferenzen werden im Konstruktorsargument übergeben und können sein: Dateien, String-Streams des Verbindungsdienstes, eine MemberEntry-Instanz oder die Adreßbearbeitung. Wird kein Argument angegeben, wird eine leere MemberEntry-Instanz erzeugt.

Die Konstruktoren sind rekursiv, das heißt, der Baum bildet sich so lange aus, bis die Quellen keine weiteren Einträge liefern. Dies ist zu beachten, wenn ein einzelner Teilnehmer von einem Baum in einen anderen kopiert werden soll, dann sind die Nachfolgerzeiger vor dem Kopieren zu erden. Dies betrifft z.B. den in Abbildung 4.13 dargestellten globalen Teilnehmerspeicher.

MemberEntry
loginname:char[80] name:char[80] firstname:char[80] organization:char[80] position:char[80] mailadress:char[80] hostlist:HostList* left:MemberEntry* right:MemberEntry*
sort_by(root:MemberEntry*, field:int) make_tree_to_rightsided_list(treewalker:MemberEntry*) fit_itemstring(ostr:String, field:int, size1:int, size2:int, size3:int) get_max_sizes(treewalker:MemberEntry*, first:int, second:int, third:int) cmp_memberentry(entry:MemberEntry*)Boolean min_memberdefinition():Boolean make_stream(stream:ostream*)

Abb. 6.10 MemberEntry-Klasse

Die Methode `make_tree_to_rightsided_list()` überführt den Baum in eine rechtseitige Liste. Über die Methode `sort_by()` strukturiert der Baum sich so, daß er alphanummerisch aufsteigend ausgelesen werden kann.

Mit Hilfe der Methode `get_max_sizes()` sollen die maximalen Zeichenkettenlängen des Vornamens, Namens und eines dritten Wahlfeldes ermittelt werden. Diese werden benötigt, um den Platzbedarf der Einträge in den Listen der Benutzungsschnittstellen zu ermitteln.

Teilnehmereinträge können mit der Methode `cmp_memberentry()` auf Gleichheit überprüft werden. Diese Funktion wird benötigt um Doppeleinträge zu ermitteln.

Während der Erstellung eines neuen Teilnehmer-Eintrages kann mit der Methode `min_memberdefinition()` geprüft werden, ob mindestens der Login-Name und die Mail-Adresse angegeben wurden.

Die Methode `make_stream()` dient der Aufbereitung der Daten für die Übertragung mittels des Confman-Protokolls. Sie erweitert den im ersten Argument übergebenen Stream mit den Teilnehmerdaten im sequentiellen Format (siehe auch Tabelle 5.6).

Teilnehmerrechnerliste (HostList-Klasse)

Die Teilnehmerrechnerliste wird als einfach verkettete Liste implementiert. Die Liste erzeugt sich rekursiv. Der Konstruktor ist viermal überladen, da die Teilnehmerrechnerliste fünf Quellen kennen muß. In einzelnen sind das die Teilnehmerdateien, die String-Streams des Verbindungsdienstes, eine HostList-Instanz, die XMScrolledList-Instanz der Adressbearbeitung, oder ein einfacher Rechnername.

Ist die Datenquelle eine Datei oder ein String-Stream wird die Teilnehmer-Mail-Adresse als weiteres Argument erwartet, um die Relation zwischen Teilnehmer und Hosts herzustellen.

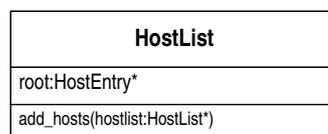


Abb. 6.11 HostList-Klasse

Zwei Host-Listen können mit Hilfe der Methode `add_hosts()` überlagert werden. Dabei ist die vereinte Menge zu bilden, so daß sich keine Doppelseinträge in der Zielliste befinden.

Teilnehmerrechner(HostEntry-Klasse)

HostEntry-Klasse bezieht die Referenzen auf die Datenquellen vom Konstruktor der HostList-Klasse. Somit muß der Konstruktor der HostEntry-Klasse viermal überladen werden. Um die Anzahl der Domain-Name-Service-Anfragen so gering wie möglich zu halten, wird die Assoziation *host* erst dann erzeugt, wenn sie benötigt wird. Eine Ausnahme von dieser Regel macht die Adressbearbeitung. Sie stellt die Assoziation her, um einen Neueintrag auf Fehler zu überprüfen.

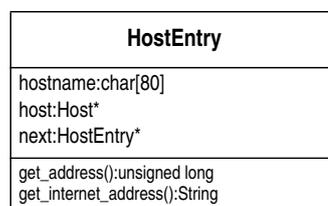


Abb. 6.12 HostEntry-Klasse

Die Bildung der Assoziation führen die beiden Methoden `get_address()` und `get_internet_address()` automatisch durch.

Verbindungsdienst (Carrier-Klasse)

Die Carrier-Klasse bildet den gesamten Verbindungsdienst und wird aus den Klassen *CarrierManagement*, *ContainerDeliveryPoint* und *ContainerIssuingPoint* abgeleitet. Einen Überblick aller Klassen, die im Zusammenhang mit dem Verbindungsdienst stehen, ist in Abbildung 4.7 dargestellt.

Bevor die Carrier-Klasse instanziiert wird, wird der Prozeß Confman-Daemon gestartet. Der Konstruktor der Carrier-Klasse wartet dann auf die Datei `.confman.udpport.PID`. Kann die Datei erfolgreich gelesen werden, wird die Methode `whats_going_on()` zyklisch aufgerufen.

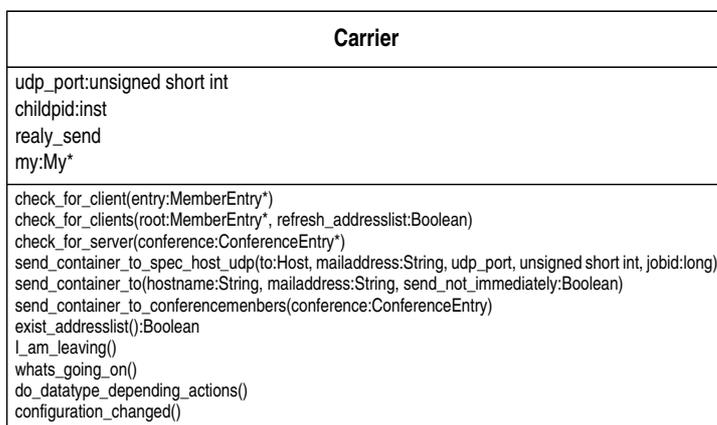


Abb. 6.13 Carrier-Klasse

Die Methode `check_for_client()` sendet das Ereignis *Suche Teilnehmer* an alle Rechner eines Teilnehmers, die Methode `check_for_clients()` sendet das gleiche Ereignis an alle Teilnehmer, die im übergebenen Baum enthalten sind.

Die `send_container_to`-Methoden versenden einen zuvor bei der Paketausgabe abgegebenen Paketinhalt an eine spezielle Confman-Instanz, an eine Confman-Instanz eines Teilnehmers oder an alle Confman-Instanzen, die an einer Konferenz teilnehmen.

Bevor eine Confman-Instanz beendet wird, sollte sie die Methode `I_am_leaving()` aufrufen, um sich bei allen in der Kundenkartei registrierten Confman-Instanzen abzumelden.

Die Methode `whats_going_on()` entspricht dem Prozeß 7.1 in Abbildung 4.18. Sie benutzt die Methode `do_datatype_dependig_actions()` als Ereignisverteiler.

Verwaltung (CarrierManagement-Klasse)

Die CarrierManagement-Klasse verwaltet die Confman-Instanz-Adressen der Kon-

ferenzteilnehmer und die eingehenden wie auch die ausgehenden Aufträge. Sie besitzt keinen Konstruktor. Die Methode `build_responselist()` entspricht dem Prozeß 7.4 in Abbildung 4.17. Er erzeugt die Datei `confman.lock.PID` und liest die Datei `confman.messagebox.PID` aus. Anschließend werden beide Dateien in umgekehrter Reihenfolge gelöscht. Konnte die Datei `confman.lock.PID` nicht erzeugt werden, wartet diese Methode nicht bis der Confman-Daemon-Prozeß sie wieder frei gibt, sondern wiederholt den Zugriffsversuch beim nächsten Protokoll-Zyklus.

CarrierManagement
<pre>requestlist:JobList responselist:JobList addresslist:AddrList env:Env</pre>
<pre>build_responselist():int new_jobentry(hostname, String, udp_port:unsigned short int, mailaddress:String, datatype:unsigned short int, container:Container) new_addressentry(mailaddress:String, hostname:String, udp_port:unsigned short int)</pre>

Abb. 6.14 CarrierManagement-Klasse

Paketausgabe (CarrierIssuingPoint-Klasse)

Die CarrierIssuingPoint-Klasse besitzt einen leeren Konstruktor. Sie dient Objekten als Abgabestelle des Paketinhaltes, den sie versenden möchten. Dazu rufen sie lediglich die Methode `fill_container()`. Sie benötigt als ersten Parameter das Ereignis, mit dem die Daten verknüpft werden sollen und als zweiten Parameter die Referenz auf Dateninhalt.

Die zweite überladene Methode `fill_container()` benutzt die Carrier-Klasse selbst, um einen Auftrag zu wiederholen. Auch die Methode `send_container()` dient nur dem internen Gebrauch. Sie ist für das Fragmentieren und das Weiterreichen an den Socket-Layer zuständig.

ContainerIssuingPoint
<pre>issue_container:Container sockfd:int serv_addr:struct sockaddr_in</pre>
<pre>send_container(header:struct packetheader, to_addr:unsigned long, udp_port unsigned short int) fill_container(datatype:int, sourcebuffer:String, size:size_t):unsigned short int fill_container(sourcecontainer:Container*):unsigned short int</pre>

Abb. 6.15 ContainerIssuingPoint-Klasse

Die ContainerIssuingPoint-Klasse besitzt nur einen Container, dessen Inhalt solange erhalten bleibt, bis er überschrieben wird. Soll ein Paket an mehrere Confman-Instanzen gesandt werden, so muß dies konzentriert geschehen, ansonsten kann es zu Inkonsistenzen zwischen den verteilten Paketen kommen.

Paketannahme (CarrierDeliveryPoint-Klasse)

Die CarrierDeliveryPoint-Klasse ist als parallel laufender Prozeß implementiert worden. Er muß vor dem Instanzieren der Klasse Carrier instanziiert werden. Der Konstruktor reserviert den nächsten freien Port, ausgehend vom Basisport. Der Offset ist begrenzt. Sind alle Ports besetzt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben und der Prozeß beendet sich wieder. Ansonsten wird die Methode `watch_forever()` aufgerufen. Sie lauscht auf dem reservierten Port und prüft bei Ankunft eines Paketes die Protokoll-ID. Ist sie gültig, wird die Datei `confman.lock.PID` erzeugt und das Paket an die Datei `.confman.messagebox.PID` gefügt. Scheitert das Öffnen der Datei `confman.lock.PID`, muß so lange gewartet werden, bis sie sich öffnen läßt. Dauert es länger als 20 Sekunden, wird der Lock erzwungen.

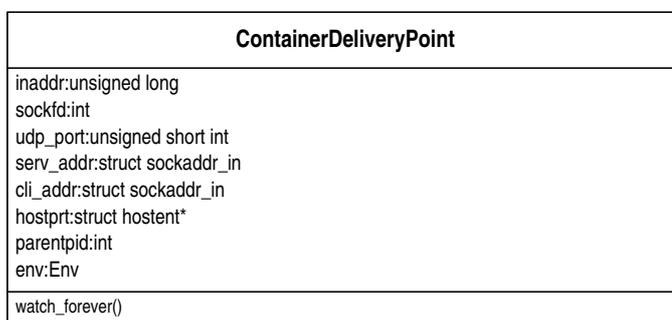


Abb. 6.16 ContainerDeliveryPoint-Klasse

Auftragsliste/Paketeingangsliste (JobList-Klasse)

Die Auftragsliste und die Paketeingangsliste werden aus der JobList-Klasse gebildet. Der Konstruktor initialisiert den Zufallsgenerator mit der aktuellen Uhrzeit als Sequenzparameter. Die Methode `new_entry()` generiert eine neue 32-Bit-Zufallszahl als Autragsnummer und fügt eine neue JobEntry-Instanz in die einfach verkettete Liste ein. Über die Methode `del_entry()` können Aufträge wieder gelöscht werden.

Die Methode `build()` liest aus dem im Argument übergebenen Stream und generiert eine Paketeingangsliste.

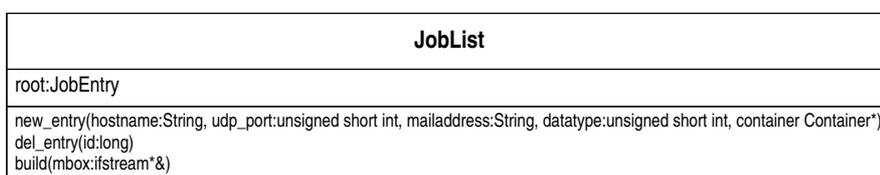


Abb. 6.17 JobList-Klasse

Auftrag (JobEntry-Klasse)

Der Konstruktor der JobEntry-Klasse setzt lediglich die Attribute auf die als Argumente übergebenen Werte. Das Attribut `n_times` zeigt an, wie oft ein Auftrag bereits ausgeführt wurde. Das Alter wird über die Methode `inc_n_times()` erhöht. Sie liefert `FALSE` zurück, falls das maximal zulässige Alter erreicht ist. Die Methode `insert_packet()` wird benötigt um später eingetroffene Pakete einzufügen. Ein Auftrag bleibt so lange in der Paketeingangsliste, bis er komplett ist oder das maximale Alter erreicht hat. Die Methode `send_again()` führt einen Auftrag wiederholt aus. Das Alter wird dabei automatisch erhöht.

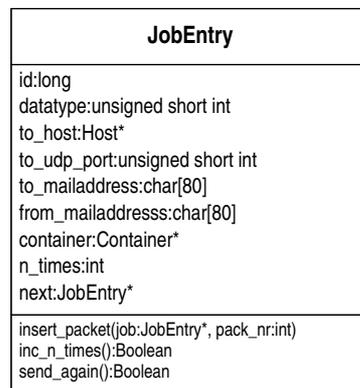


Abb. 6.18 JobEntry-Klasse

Kundenkartei (AddrList-Klasse)

Die AddrList-Klasse ist das interne Adreßbuch des Verbindungsdienstes. Der Konstruktor ist leer. Die `new_entry()` Methode erzeugt einen neuen Eintrag.

Teilnehmerbezogene Einträge können mit der `del_entry()` Methode gelöscht werden, `del_all()` löscht die gesamte Liste. Die `exist_entry`-Methoden liefern die Anzahl der Einträge zurück, die je nach Angabegenauigkeit übereinstimmen. Die `get`-Methoden liefern immer nur ein Ergebnis zurück. Die Mehrdeutigkeit kann über eine im Argument angegebene Ziffer gelöst werden. Mehrdeutigkeiten können dann auftreten, wenn ein Teilnehmer auf mehreren Rechnern über Confman

erreichbar ist.

AddrList
root:AddrEntry changed:Boolean
new_entry(mailaddress:String, hostname:String, udp_port:unsigned short int) del_entry(mailaddress:String, hostname:String) del_entry(mailaddress:String, hostname:String, udp_port:unsigned short int) del_all() exist_entry(mailaddress:String):int exist_entry(mailaddress:String, hostname:String):int exist_entry(mailaddress:String, hostname:String, udp_port:unsigned short int):int get_host(mailaddress:String, nr:int):Host* get_udp_port(mailaddress:String, nr:int):unsigned short int get_udp_port(mailaddress:String, hostname:String, nr:int):unsigned short int

Abb. 6.19 AddrList-Klasse

Kundenadresse (AddrEntry-Klasse)

Die AddrEntry-Klasse definiert im Konstruktor nur als Argumente übergebenen Werte.

AddrEntry
host:Host* udp_port:unsigned short int mailaddress:char[80] next:AddrEntry*

Abb. 6.20 AddrEntry-Klasse

Container-Klasse

Die Container-Klasse dient dem Aufbewahren der Paketinhalte, die ein Objekt bei der Paketausgabe abgegeben hat oder die bei der Paketannahme eingetroffen sind. Der Konstruktor ist zweimal überladen. Es kann ein leerer Container, eine Kopie eines anderen Containers oder ein Container mit vorgegebener Größe erstellt werden. Der Container kann über die `fill`-Methoden mit Daten aus dem *sourcebuffer* gefüllt werden und über die `empty`-Methode wieder ausgelesen werden.

Die Methode `get_num_of_pakets()` liefert die Anzahl der Fragmente zurück. Über die Methode `complete()` kann geprüft werden, ob ein Paket komplett ist. Wird ein neues Fragment eingefügt, muß das Prüffeld mit Hilfe der Methode `check_in_packet()` erfolgen. Das Prüffeld wird durch den Aufruf von `set_packet_checkfield()` komplett gesetzt. Erst wenn die Summe über das

gesamte Prüffeld 0 ist, ist das Paket komplett.

Container
num_of_packets:unsigned short int packet_checkfield:String datatype:unsigned short int buffersize:int buffer:String
fill(datatype:int, sourcebuffer:String, size:size_t):unsigned short int fill(container:Container*):unsigned short int empty(destbuffer:String, size:size_t):unsigned short int set_packet_checkfield() check_in_packet(int pack_nr) complete():Boolean get_num_of_packets()

Abb. 6.21 Container-Klasse

Medien-Werkzeug (ConfToolEntry-Klasse)

Die ConfToolEntry-Klasse wird je nach Wahl der Medien-Werkzeuge instanziiert. Mehrere Medien-Werkzeuge werden als einfach verkettete Liste Bestandteil einer Konferenz-Instanz. Im Konstruktor werden lediglich die Attribute *name*, *tpn*, *nports* und *needed* definiert. Die Werte werden als Argumente des Konstruktors übergeben. Quelle der Argumente ist die Medien-Werkzeug-Wahl.

Während einer laufenden Konferenz bietet die ConfToolEntry-Klasse einen Teil der Schnittstelle zur Medien-Werkzeug-Steuerung. Der fehlende Teil der Schnittstelle ist die Signalauswertung der vom Medien-Werkzeug erzeugten Signalen. Die Signalbehandlung wird zentral von der Medien-Werkzeug-Steuerung übernommen, da unter Unix pro Signaltyp nur ein Signalhandler installiert werden kann.

ConfToolEntry
name:char[80] tpn:unsigned short int nports:unsigned short int port:unsigned short int pid:int needed:Boolean windows:ToolWindow* next:ConfToolEntry* env:Env
init() start(server:String, mailaddress:String, title:String, ttl:int, key:String, tcscript:String) pause(pausedsignal:int) resume(pausedsignal:int) terminate() catch_my_windows() free_windows()

Abb. 6.22 ConfToolEntry-Klasse

Die Methode `init()` befragt die zentrale Portvergabe der Konferenzsteuerung

nach freien Ports, so daß nach dem Aufruf von `init()` das Attribut `port` definiert ist.

Nach einem `init()` Aufruf kann das Medien-Werkzeug gestartet werden. Die Methode `start()` erwartet dazu die von der Konferenz-Steuerung verwalteten Parameter, die für die aktuelle Konferenz gelten. Mit Hilfe der Methode `pause()` und `resume()` kann zwischen den Zuständen *Werkzeug angehalten* und *Werkzeug aktiv* gewechselt werden. Bevor das Werkzeug durch `pause()` angehalten wird, erfolgt ein Aufruf der Methode `catch_my_windows()`. Nach dem Anhalten des Werkzeuges werden je nach angegebenem Signal entweder alle dem Medien-Werkzeug zugeordneten Fenster auf *Unmapped* geschaltet¹¹ oder das Werkzeug beendet¹². Die Methode `resume()` schaltet dementsprechend die Fenster wieder auf *Mapped* und aktiviert bzw. startet die Werkzeuge wieder. Wurde das Werkzeug beim Aufruf von `pause()` beendet, stehen die ermittelten Geometriedaten als Parameter für das TCL-Skript zur Verfügung.

Die Methode `catch_my_windows()` versucht, die momentan sichtbaren Fenster des Medien-Werkzeuges zu finden. Das in Kapitel 5.1 Absatz *Medien-Werkzeug-Steuerung* geforderte eindeutige Merkmal eines Fensters wird dadurch erreicht, daß dem Titel die Portnummer angefügt wird. Durch Voranstellen einer Zeilenschaltung erscheint die Portnummer nicht im Fenstertitel. Die Methode `catch_my_windows()` durchsucht die gesamte Fensterhierarchie und vergleicht den Property-Eintrag `WM_NAME` mit dem eigenen Titel incl. Port-Nummer. Wurde ein Fenster gefunden, erfolgt ein zweiter Durchlauf, in dem nach Fenstern der gleichen Klasse gesucht wird, um ggf. vorhandene Kind-Fenster des Medien-Werkzeuges zu finden.

ToolWindow-Klasse

Die `ToolWindow`-Klasse stellt die Schnittstelle zu den Fenstern eines Medien-Werkzeuges zu Verfügung. Dem Konstruktor wird die X-WindowID und die X-DisplayID übergeben, so daß alle Attribute durch X-Bibliotheks-Aufrufe definiert werden können. Die Methode `Unmap()` schaltet das Fenster auf unsichtbar, die Methode `Map()` auf sichtbar. Die Methode `MapRaise()` bringt das Fenster während des Sichtbar-Schaltens zusätzlich in den Vordergrund.

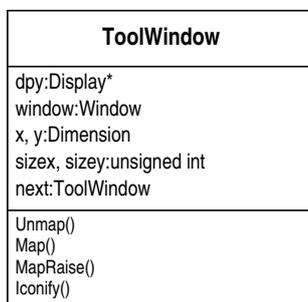


Abb. 6.23 *ToolWindow*-Klasse

¹¹ bei einem STOP-Signal

¹² bei einem TERM-Signal

Medien-Werkzeug-Auswahl (Tools-Klasse)

Der Konstruktor der Tools-Klasse öffnet die Datei `tools.dat` und reicht die Dateireferenz an den Konstruktor der ToolEntry-Klasse weiter. Durch Rekursion bildet sich eine einfach verkettete Liste aller definierter Medien-Werkzeuge. Als Argument benötigt der Konstruktor der Tools-Klasse ein Parent-XMObjekt, das er an den Konstruktor der ToolEntry-Klasse weitergeben kann. Dies sollte in der Regel eine Instanz der XMRowColumn-Klasse sein, um für die automatische Anordnung der Bedienelemente zu sorgen.

Die Tools-Klasse enthält Methoden für die Listenverwaltung, so daß die Medien-Werkzeugdefinition über diese Schnittstelle, die Werkzeug-Auswahl verändern kann. Die Tools-Klasse erstellt durch das Instanzieren der ToolEntry-Klassen die Benutzungsschnittstelle der Werkzeug-Auswahl.

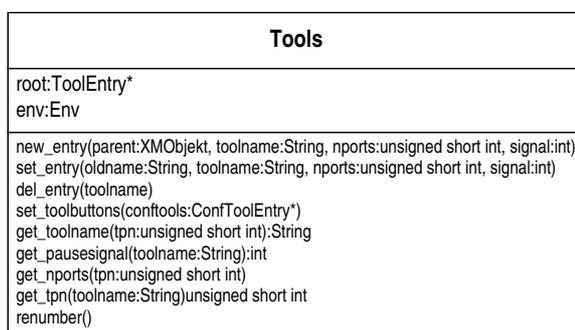


Abb. 6.24 Tools-Klasse

ToolEntry-Klasse

Die ToolEntry-Klasse wird von der XMToggleButton-Klasse abgeleitet. Damit steht, sobald eine neue Instanz erzeugt wird, das Bedienelement zur Verfügung. Die Funktionalität des XMToggleButton wird derart angepaßt, daß es ein Drei-Zustand-Schalter wird. Der inaktive Zustand zeigt dann an, daß das Werkzeug während einer Konferenz nicht benutzt werden darf, der erste aktive führt zum automatischen Start der Werkzeuges bei Konferenzbeginn und der zweite aktive Zustand signalisiert, daß das Werkzeug optional eingesetzt werden kann.

Der Konstruktor braucht dazu als Argument das Parent-XMObjekt. Neben den Methoden zum Auslesen der Werkzeug-Attribute bietet die ToolEntry-Klasse eine

Schnittstelle für die Medien-Werkzeug-Definition.

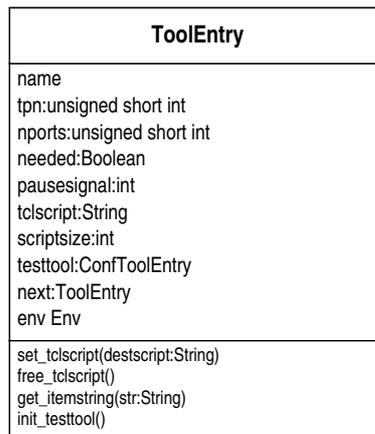


Abb. 6.25 ToolEntry-Klasse

Die Methode `get_itemstring()` liefert die Werkzeug-Attribute in dem Format, wie es zum Editieren in der Werkzeug-Definition bereitgestellt wird. Mit Hilfe der Methode `set_tclscript()` wird das sonst unbesetzte Attribut `tclscript` definiert. Entweder wird das TCL-Skript aus der Datei `confman.tcl` eingelesen, oder es wird, wenn kein Argument übergeben wird, ein Standard-Tcl-Skript erzeugt. Die Methode `free_tclscript()` gibt den vom TCL-Skript belegten Speicher wieder frei.

Normalerweise wird das TCL-Skript aus der Datei `confman.tcl` direkt dem TCL-Interpreter übergeben, so daß eine Speicherung in der `ToolsEntry`-Instanz nicht nötig ist. Diese Methoden werden nur von der Werkzeug-Definition verwendet. Mit Hilfe der Methode `init_testtool()` kann die Medien-Werkzeug-Definition ein zu testendes Medien-Werkzeug mit den aktuellen Definitionen einrichten und entsprechend Ports reservieren. Der Test erfolgt dann durch Aktivieren der Werkzeuge in der Werkzeug-Auswahl der Medien-Werkzeug-Definition.

Konferenz (ConferenceEntry-Klasse)

Der Konstruktor der `KonferenzEntry`-Klasse ist dreimal überladen. Die erste Quelle ist ausschließlich die Datei `conf.dat`. Dieser Konstruktor wird vom Hauptmodul benötigt, um bei nicht instanzierter Konferenzsteuerung die in Abbildung 4.10 abgebildete Konferenzliste zu erstellen. Als zweite Quelle der Attributwerte dienen die Dateien `conf.dat`, `needtools.dat`, `addtools.dat` und die Instanz der Teilnehmerliste, die aus der Datei `clients.dat` und `clthosts.dat` gebildet wurde. Die Dateien werden von der Konferenzsteuerung geöffnet und die Referenz an den Konstruktor weitergereicht. Die dritte Quelle ist der zweiten sehr ähnlich, nur daß es sich nicht um ein Datei-Stream handelt, sondern um einen vom Verbindungsdienst generierten String-Stream. Als vierte und letzte Quelle dient ein im Konstruktorgargument übergebener Titel. Als Quelle für die fehlenden Attribute werden die

Standard-Vorgaben der Datei `confman.config` benutzt. Die Startzeit wird auf die aktuelle Uhrzeit eingestellt und die Dauer auf 0.0 Stunden gesetzt.

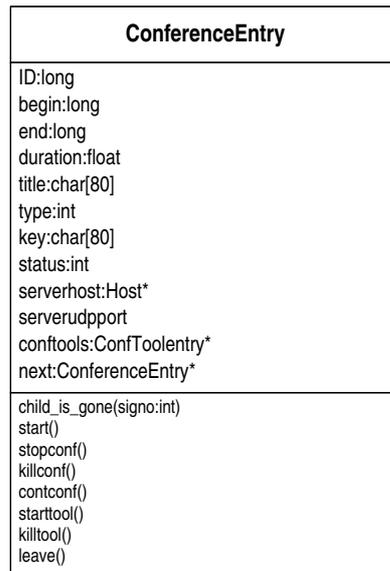


Abb. 6.26 *ConferenceEntry-Klasse*

Die Methode `start()` wird erst dann aufgerufen, wenn die Parameterdiskussion abgeschlossen ist. Angehalten wird eine Konferenz durch den Aufruf der Methode `stopconf()`. Das Pendant dazu ist die Methode `contconf()`. Sie aktiviert eine angehaltene Konferenz wieder. Wird die Methode `leave()` aufgerufen, erfolgt eine Sicherheitsabfrage. Eine Konferenz wird sofort beendet, wenn die Methode `killconf()` aufgerufen wird. Die Methoden `starttool()` und `killtool()` dienen als Schnittstelle für die Konferenzsteuerung zum automatischen Starten und Beenden der Medien-Werkzeuge.

Die Methode `child_is_gone()` ist die Signalbehandlungsroutine. Wenn die Konferenz aktiv ist, wird sie beim Betriebssystem angemeldet. Das Sammelsignal `SIGCLD` wird für alle Kindprozesse von `Confman` erzeugt, somit auch für den Hilfe-Browser und den `Confman-Daemon-Prozeß`. Es wird somit die Prozeß-ID und der Status herangezogen, um die Ursache für das Beenden des Kindprozeßes zu ermitteln.

6.1.5 Modulklassen

Alle folgend aufgeführten Klassen entsprechen den in Abbildung 4.2 dargestellten Modulen. Sie bilden die administrativen Ereignisse aus Tabelle 4.2 auf die Benutzungsschnittstellen der Module ab und implementieren die dort beschriebenen Reaktionen in ihren Methoden. Die Methoden werden durch den Callback-Mechanismus mit den Ereignissen der Benutzungsschnittstelle verknüpft.

Es wird hier keine OMT-Notation angegeben, da diese für die Entwicklungsdoku-

mentation von Benutzungsschnittstellen wenig hilfreich ist. Es werden lediglich Anmerkungen zu den Konstruktoren der einzelnen Klassen gegeben. Für die detaillierte Beschreibung der Benutzungsschnittstelle und ihrer Funktionalität wird auf das Handbuch unter Kapitel Teil III verwiesen.

Hauptmodul (Confman-Klasse)

Das Hauptmodul liest während des Instanzierens von Confman die Konfigurationsdatei `confman.config` und stellt die Attribute allgemein zur Verfügung. Es wird geprüft, ob der Benutzer mindestens in einem der in `CONFMAN_HOME` spezifizierten Pfade Schreibrechte besitzt. Ist das Ergebnis negativ, wird das aktuelle Verzeichnis benutzt. Schreibversuche mißlingen gänzlich, wenn der Benutzer auch in diesem Verzeichnis keine Schreibrechte besitzt. Anschließend wird die Benutzungsschnittstelle initialisiert. Anhand der Versionsnummern wird geprüft, ob Confman das erste Mal aufgerufen wurde. In diesem Fall, erscheint ein Lizenz-Zustimmungs-Dialog. Stimmt der Benutzer dem Lizenzabkommen nicht zu, wird Confman wieder beendet, andernfalls wird der Daemon-Prozeß `confman-daemon` gestartet und es erscheint der Konfigurationsdialog (Abbildung 9.2). Der Konfigurationsdialog erscheint nur während des ersten Starts. Ansonsten erscheint sofort die in Abbildung 9.2 dargestellte Benutzungsschnittstelle des Hauptmoduls.

Die Startprozedur endet mit dem Aktivieren des Zyklusses des Verbindungsdienstes. Dazu wird ein Timer gestartet, der alle 5 Sekunden einen Callback auslöst. Aus diesem Callback heraus wird dann die Methode `what's_going_on()` des Verbindungsdienstes regelmäßig aufgerufen. Innerhalb dieses Zyklusses wird auf externe Ereignisse reagiert. Interne Ereignisse werden über den X-Event-Mechanismus sofort ausgeführt. Der Zyklus des Verbindungsdienstes darf nicht durch interne Ereignisse gestört werden, was innerhalb des TimerCallbacks gegeben ist. Die Funktionalitäten der Benutzungsschnittstelle sind detailliert in Kapitel 9 beschrieben.

Konferenzsteuerung (ConferenceManager-Klasse)

Während des Starts des Konferenz-Managers wird die interne Konferenzliste des Hauptmoduls gelöscht. Anschließend wird die Benutzungsschnittstelle instanziiert. Dazu gehört auch die Medien-Werkzeug-Auswahl. Ist dies geschehen, werden die Dateien `conf.dat`, `needtools.dat` und `addtools.dat` geöffnet und an den Konstruktor der `ConferenceEntry`-Klasse übergeben. Ist keine Konferenz in der Datei `conf.dat` spezifiziert, wird eine neue eingerichtet. Zuletzt wird ein Timer-Callback angemeldet, der die Zeigerposition der Uhr im Sekundentakt auffrischt. Die Funktionalitäten der Benutzungsschnittstelle sind detailliert in Kapitel 11 beschrieben.

Medien-Werkzeug-Definition (ToolManager-Klasse)

Nach der Initialisierung der Benutzungsschnittstelle instanziiert der Konstruktor der `ToolManager`-Klasse die `Tools`-Klasse. Zusätzlich wird die Datei `confman.tcl`

geöffnet und die einzelnen TCL-Prozeduren den ToolEntry-Klassen übergeben. Die Funktionalitäten der Benutzungsschnittstelle sind detailliert in Kapitel 14 beschrieben.

Adreßbuch (Addressbook-Klasse)

Die Addressbook-Klasse ist von der Members-Klasse abgeleitet. Sie erweitert die Members-Klasse um eine Benutzungsschnittstelle. Die Funktionalitäten der Benutzungsschnittstelle sind detailliert in Kapitel 12 beschrieben.

Adreßbearbeitung (Addresseditor-Klasse)

Die Addresseditor-Klasse initialisiert während des Instanzierens die Benutzungsschnittstelle und liest den globalen Teilnehmerspeicher (siehe auch Abbildung 4.11) aus und stellt die Attribute dar. Die Funktionalitäten der Benutzungsschnittstelle sind detailliert in Kapitel 13 beschrieben.

Telefonbuch(Phone-Klasse)

Die Phone-Klasse ist von der Members-Klasse abgeleitet. Sie erweitert die Members-Klasse um eine Benutzungsschnittstelle, die für die Einberufung von Zweierkonferenzen zugeschnitten ist. Die Funktionalitäten der Benutzungsschnittstelle sind detailliert in Kapitel 10 beschrieben.

Hilfe (Help-Klasse)

Die Help-Klasse versucht den in der Konfiguration angegebenen HTML-Browser zu starten. Bei erfolgreichem Start wird versucht, Verbindung mit dem Browser aufzunehmen.

Die Steuerung des Netscape-Browsers erfolgt über das Netscape-Remote-Control-Protocol¹³. Die Kommandos und URLs werden über den Property-Mechanismus des X-Window-Systems in beide Richtungen übertragen.

Die Steuerung des Mosaic-Browsers erfolgt über die CCI-Schnittstelle¹⁴.

6.1.6 Meetingroom-Klasse

Die Meetingroom-Klasse implementiert den Server bezogenen Teil des Verbindungsdienstes und steuert den Vermittlungs-Server `cms.connectd`. Während des Instanzierens der Meetingroom-Klasse wird der Daemon-Prozeß `confman-daemon` gestartet und die Carrier-Klasse instanziiert. Die Methode

¹³ siehe auch [20]

¹⁴ siehe auch Kapitel [21]

`do_datatype_dependent_actions()` der Carrier-Klasse interpretiert nur für den Server spezifische Ereignisse (siehe auch Kapitel 4.4.2). Die Meetingroom-Klasse besitzt keine Benutzungsschnittstelle.

6.2 Test

Die einzelnen administrativen Module wurden nach ihrer Fertigstellung sofort auf ihre korrekte Funktionalität überprüft. Dazu wurden die für das Software-Engineering üblichen Methoden angewandt. Das Protokoll wurde durch eine Protokollsimulation getestet.

Schwieriger gestaltete sich der Test im verteilten Betrieb. Hierzu wurde Confman sehr schnell im RVS systemweit installiert und eingesetzt. Zu Beginn wurden verstärkt geplante Szenarien durchgespielt. Nachdem die größten Fehler beseitigt waren, wurde Confman als Beta-Version auf dem RVS-WWW-Server zur Verfügung gestellt. Eine Vielzahl an Fehlern konnte durch Rückmeldungen der Benutzer beseitigt werden.

Leider sind bis zum jetzigen Zeitpunkt immer noch Fehlverhalten in außergewöhnliche Situationen zu erkennen, die sich kaum oder überhaupt nicht reproduzieren lassen. Die Auswirkungen dieser Fehlverhalten stehen aber in keinem Verhältnis zum Aufwand den eine Fehlersuche nach solch versteckten Fehlern mit sich bringt.

Im Normalbetrieb läuft die Confman-Software der Version 1.11 sehr stabil, so daß sie mittlerweile auch für ernsthafte Szenarien eingesetzt werden kann und eingesetzt wird.

6.3 Portierungen

Confman wurde zunächst unter Solaris-2.3 entwickelt und dann auf Irix-5.3 portiert. Wie sich herausgestellt hat, wäre die umgekehrte Reihenfolge klüger gewesen. Alle Änderungen, die im gemeinsamen Quellcode gemacht werden mußten, ließen sich ohne weiteres auch unter Solaris-2.3 übersetzen. Die Portierung auf Linux gestaltete sich weniger aufwendig. Dafür ergab sich unter Linux ein anderes Problem. Dynamisch erzeugte Instanzen der Klasse `XMToplevelShell` bringen Confman beim Löschen zum Absturz. Die dann erzeugten Core-Dumps sind nicht auswertbar. Es konnte bisher nicht klar entschieden werden, ob dies ein Bug von Confman, einer Bibliothek oder des C++-Compilers ist.

6.4 Erweiterungen

Während der Tests und des praktischen Einsatzes kristallisierten sich einige Defizite heraus und wurden Anregungen zur Verbesserung des Systems geäußert. Durch

Erweiterungen des Systems wurde versucht, die Defizite zu mindern und die Anregungen einzuarbeiten.

6.4.1 ChatBox

Zu Beginn der Testphase zeigte sich schnell, daß bei Problemen mit den Medien-Werkzeugen eine Kommunikationsmöglichkeit, die von diesen Problemen unberührt bleibt, wünschenswert wäre. Aus diesem Grund wurde eine textbasierte Kommunikationsmöglichkeit geschaffen, die das Confman-Protokoll als Transportmedium benutzt. Das Bedienungsparadigma ist dem des Internet-Relay-Chat (IRC) sehr ähnlich.

Für die Realisierung der ChatBox wurde dem Confman-Protokoll das Ereignis *Nachricht anzeigen* hinzugefügt und eine neue Klasse *ChatBox* implementiert.

Die Klasse *ChatBox* besitzt als Benutzungsschnittstelle zwei Textfenster. Im oberen Fenster werden die mit dem Ereignis *Nachricht anzeigen* übermittelten Textdaten angezeigt, im unteren kann selbst eine Nachricht eingetippt werden. Sie kann an einen ausgewählten Benutzer oder an alle Benutzer gemeinsam übermittelt werden.

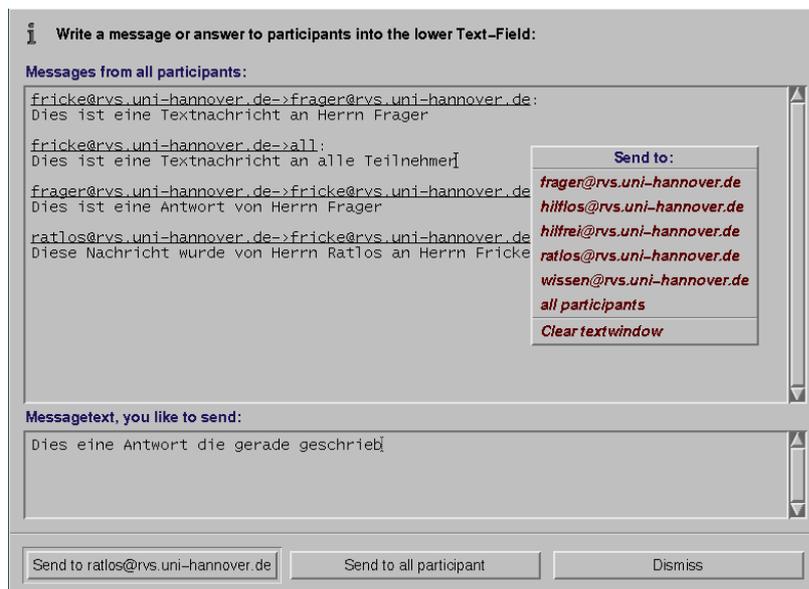


Abb. 6.27 Benutzungsschnittstelle der ChatBox incl. Popup-Menu

Die Kommunikation mit Hilfe der Chatbox wurde auch für gestoppte Konferenzen erlaubt, was es z.B. möglich macht, während einer verdeckten Rückfrage weiterhin auf Textebene mit den Teilnehmern einer angehaltenen Konferenz zu kommunizieren.

6.4.2 Post Message

Es wurde häufig der Wunsch geäußert, einem Benutzer eine Nachricht auf dem Bildschirm zu hinterlassen, wenn dieser den Ruf nicht angenommen hat. Diesem Wunsch wurde nachgekommen.

Dazu wurde das Protokoll um das Ereignis *Nachricht hinterlassen* erweitert. Trifft dieses Ereignis ein, werden die übermittelten Textdaten in einem Dialog-Fenster angezeigt. Ausgelöst werden kann das Ereignis *Nachricht hinterlassen* nur, wenn ein Anrufversuch erfolgte und es zu dem Ereignis *Konferenz abgelehnt* mit dem Attribut *Time-Out* kam.

Nach einem Time-Out erscheint der in Abb. 6.28 gezeigte Dialog.



Abb. 6.28 Dialog nach einem Time-Out

Wird dieser Dialog mit *Yes* beantwortet, erscheint ein weiterer Dialog, in dem die Textnachricht eingegeben werden kann.

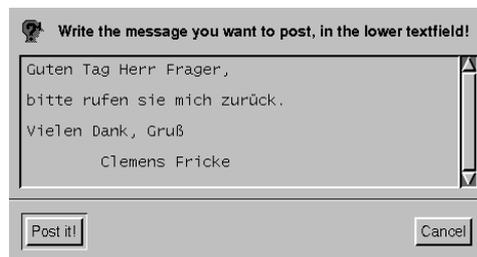


Abb. 6.29 Dialog zum Hinterlassen einer Bildschirmnachricht

Wird die Nachricht dann durch Drücken des *Post it!* Knopfes abgeschickt, erscheint auf dem Bildschirm des Empfängers der in Abb. 6.30 dargestellte Dialog.

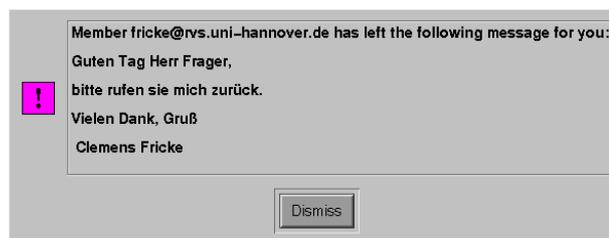


Abb. 6.30 Dialog einer hinterlassenen Nachricht

6.4.3 Automatischer Rückruf

Geschlossene Zweierkonferenzen, die nicht zustande kommen, weil der Angerufene keine Confman-Instanz aktiviert hat, enden normalerweise in dem Zustand *autostart* oder *inaktiv*, im Gegensatz zu Multicast-Konferenzen oder geschlossenen Konferenzen mit mehr als zwei Teilnehmern.

Dazu wurde folgende Erweiterung eingeführt. Wird eine Zweierkonferenz mit einem

Teilnehmer gestartet, der keine Confman-Instanz aktiviert hat, gelangt die Konferenz nach dem Versenden der automatisch generierten Mail in den Zustand *wartend*. Startet dann der gerufene Teilnehmer eine Confman-Instanz, wird er automatisch eingeladen und die Konferenz wird gestartet. Befindet sich der Initiator bereits in einer anderen Konferenz, wird er zuerst zurückgerufen und kann dann entscheiden, ob er den Rückruf annehmen will.

Für diese Erweiterung wurde lediglich ein weiterer Dialog eingeführt, der erscheint, wenn der Zurückgerufene sich bereits in einer Konferenz befindet.



Abb. 6.31 Rückrufdialog

6.4.4 Öffentliches Telefonbuch

Confman kann grundsätzlich mehrere Adreßbücher verwalten. So können bei einer systemweiten Installation auch globale Adreßbücher zur Verfügung gestellt werden. Der Nachteil der systemweiten Adreßbücher ist, daß sie zentral verwaltet werden müssen. Ein Benutzer kann seinen eigenen Eintrag nicht selbst administrieren. Daraus entstand die Idee, ein Telefonbuch anzubieten, in dem die Benutzer ihre Einträge selbst warten können. Die Benutzungsschnittstelle wurde über HTML-Seiten realisiert.

Möchte sich ein Benutzer in das öffentliche Telefonbuch eintragen, muß er lediglich ein HTML-Formular im WWW-Browser ausfüllen und abschicken. Konnte der Eintrag erfolgreich in das Telefonbuch aufgenommen werden, erhält der Benutzer über die angegebene Mailadresse einen Zahlenschlüssel zugesandt. Mit diesem Schlüssel ist es möglich den eigenen Eintrag zu warten.

Ein Prototyp des Telefonbuches ist über die URL:

<http://www.rvs.uni-hannover.de/products/confman/>

erreichbar. In Confman selbst wurde die Möglichkeit geschaffen, das Telefonbuch direkt von einem WWW-Server zu laden. Zu diesem Zweck ist die Konfigurationsdatei `confman.config` um folgenden Eintrag erweitert worden:

Public phonebook URL: Als Parameter folgt die URL des öffentlichen Telefonbuches.

Die URL kann über den allgemeinen Konfigurationsdialog angepasst werden.

6.4.5 Netscape-Steuerung

Ziel dieser Erweiterung war es, daß die Änderung der URL eines Teilnehmers sich automatisch auf die Netscape-Browser aller Konferenzteilnehmer auswirkt. Damit

sollte es ermöglicht werden, einen Vortrag zu halten und Netscape zum Darstellen von Folien zu nutzen.

Für die Implementierung dieser Erweiterung mußte das Protokoll um die Ereignisse *aktuelle Netscape URL geändert* und *aktuelle Netscape URL anfordern* erweitert werden.

Die Aufnahme von Netscape als Medien-Werkzeug geschieht über die Medien-Werkzeug-Definition. Nach dem Start von Netscape sucht Confman das neue Netscape-Fenster. War die Suche erfolgreich, wird dies von Confman mit dem in Abbildung 6.32 dargestellten Dialog quittiert.

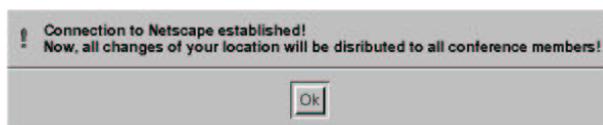


Abb. 6.32 Quittierungsdialog der Netscape-Verbindung

Ab diesem Zeitpunkt wird jede Änderung der URL von Confman empfangen und, verknüpft mit dem Ereignis *aktuelle Netscape URL geändert*, über das Confman-Protokoll an alle Teilnehmer versendet. Kommt ein Teilnehmer erst später zu einer Konferenz, wird bei aktivem Netscape über das Ereignis *aktuelle Netscape URL anfordern* die aktuelle URL eingestellt.

Jeder Teilnehmer kann die Verbindung zum Netscape-Fenster jederzeit deaktivieren und wieder aktivieren. Nach jedem Aktivieren wird das Ereignis *aktuelle Netscape URL anfordern* verschickt um die lokale Darstellung mit den der anderen Teilnehmer zu synchronisieren.

Die Steuerung des Netscape-Fensters erfolgt über das Netscape-Remote-Control-Protocol¹⁵. Die Kommandos und URLs werden über den Property-Mechanismus des X-Window-Systems in beide Richtungen übertragen.

Es wurde auf eine Tokenvergabe verzichtet, so daß immer die URL aktuell ist, die zuletzt von einem beliebigen Teilnehmer angewählt wurde. Es kann davon ausgegangen werden, daß sich die Teilnehmer mittels des sozialen Protokolls z.B. über eine Audio-Verbindung darüber einigen, wer den Browser zur Zeit bedienen darf.

6.5 Bewertung

Confman wurde im Dezember 1995 in der Version 0.99 auf dem WWW-Server des RVS für die freie Nutzung bereitgestellt. Seitdem wurde die Software kontinuierlich gewartet. Es wurden Anregungen von Benutzern eingearbeitet und Fehler behoben. Zur Zeit liegt Confman in der Version 1.11 vor und ist Grundlage der folgenden

¹⁵ siehe auch [20]

Bewertung.

Confman Version 1.11 läuft auf den Plattformen SunOS, Solaris und Irix stabil. Unter Linux ergeben sich aus noch unerklärten Gründen Instabilitäten, die aber im normalen Betrieb nicht zuzage treten. Confman hat nahezu Produktreife erlangt und wird mittlerweile in verschiedenen Instituten und Projekten eingesetzt. Die Rückmeldungen sind mit wenigen Ausnahmen durchweg positiv.

Popularität hat Confman erhalten aus der Präsentation auf der CeBIT 96, einem Artikel in den DFN-Mitteilungen [24], einem News-Announcement und der Vorstellung der Software auf der SIWORK 96 [25].

6.5.1 Bewertung der Installation

Die Installation ist eine der Schwächen von Confman. Kritisiert wird vor allen Dingen die unflexible und teilweise schwierige Installation. Die Installation von neuen Versionen kann zur Zeit nur mit einer Neuinstallation erfolgen. Die schwierige Installation resultiert aus der Tatsache, daß bei der Installation Themen berührt werden, mit denen sich ein Benutzer normalerweise nicht auseinandersetzen muß. Dies betrifft z.B. veraltete oder fehlende X-Tastensymbolanpassungsdateien für Motif-Programme und die Lage der X-Resource-Datei für Confman.

6.5.2 Bewertung des Server-Konzepts

In vielen Szenarien hat sich das Server-Konzept, so wie es bei Confman zur Zeit realisiert ist, als unzureichend erwiesen. Gerade wenn Teilnehmergruppen in verschiedenen Subnetzen an einer Konferenz teilnehmen, ist die Wahl nur eines Servers, egal wo er sich befindet, immer schlecht. Auch die Zusammenfassung verschiedener Netzklassen, wie ATM- und Ethernet-Netze mit separaten Servern, ist momentan nicht möglich. Eine Verbesserung wäre hier sicherlich sinnvoll.

6.5.3 Bewertung des Confman-Protokolls

Das Protokollverhalten ist mit wenigen Einschränkungen gut. Die mittlere Reaktionszeit auf externe Ereignisse liegt bei 3 Sekunden, was für die momentan implementierten Ereignisse ausreichend ist. Alle Ereignisse werden, solange keine Totalausfälle des Netzes eintreten, zuverlässig übermittelt. Die Toleranz des Systems gegenüber Totalausfällen ist ebenfalls gut. Teilnehmer, die z.B. durch einen Absturz des Systems oder durch lang andauernde Netzausfälle an der Konferenz nicht mehr teilnehmen, werden automatisch wieder eingeladen, sobald sie ihre Confman-Instanz wieder aktiviert haben oder die Netzstörung behoben wurde.

Der Algorithmus zum Auffinden eines Teilnehmers arbeitet zuverlässig, führt aber bei großen Teilnehmerrechnerlisten (mehr als 10 Einträge) zu einer erhöhten Netzlast. Eine Optimierung sollte bzgl. der Paketkopfgröße und dem Auswerten der ICMP¹⁶-

Nachrichten erfolgen. Die Auswertung von ICMP-Nachrichten läßt sich bei verbindungslosen Protokollen nicht ohne weiteres implementieren und bedarf einer größeren Umstellung des gesamten Teilnehmer-Suchalgorithmusses.

Bei fehlenden Bestätigungen wird momentan ein Paket dreimal innerhalb einer Minute erneut versendet. Gelegentlich zeigt sich, daß die Schwelle knapp bemessen ist. In Netzen mit hohen Verlustraten oder Ausfällen über längere Perioden kann es dazu kommen, daß der Verbindungsdienst von Confman einen Teilnehmer als nicht mehr erreichbar einstuft. Geschlossene Zweierkonferenzen werden in diesem Fall beendet. Es stellt sich die Frage, ob die Schwelle höher gesetzt werden sollte. Dies ist nicht leicht zu beantworten. Unter Berücksichtigung der Übertragungsqualität kann sie entschieden mit nein beantwortet werden, da die Medien-Werkzeuge über solch schlechte Strecken ebenfalls versagen, wenn es aber nur kurzfristige Störungen sind, kann ein Erhöhen der Schwelle sinnvoll sein.

Ein weiteres nicht zu vernachlässigendes Problem birgt die ChatBox in sich. Da das Protokoll in der jetzigen Implementierung für die Übertragung von großen Datenmengen nicht optimiert wurde, kann die Übertragung versagen, wenn größere Textmengen (mehr als 20kB) mit Hilfe der ChatBox übertragen werden sollen. Dies ist zwar nicht die Aufgabe der ChatBox, aber dennoch ist diese Operation möglich und kann zu Fehlern führen. Die Ursache hierfür ist die fehlende Bandbegrenzung, so daß zu viele Pakete zu schnell an einen Teilnehmerrechner geschickt werden. Dieser Mangel sollte bei späteren Erweiterungen behoben werden.

6.5.4 Bewertung der Medien-Werkzeug-Steuerung

Grundsätzlich sind die Resonanzen auf das Konzept der Medien-Werkzeug-Steuerung gut. Es wird als angenehm empfunden, daß das Starten und Beenden der Werkzeuge weitestgehend automatisiert wurde.

Das Konzept der TCL-Skripte sollte ursprünglich ein hohes Maß an Flexibilität schaffen. Es hat sich jedoch im Laufe der Zeit gezeigt, daß es einerseits zu kompliziert zu bedienen ist und daß andererseits eine quasi Standardisierung bzgl. der Kommandozeilenparameter der Medien-Werkzeuge gegeben hat. Wenn möglich, sollte auf die TCL-Skripte in einer der nächsten Versionen verzichtet werden, wobei dies nur dann geschehen soll, wenn auf Vorzüge der bisherigen Version nicht verzichtet werden muß.

6.5.5 Bewertung der Benutzungsschnittstelle

Die Benutzungsschnittstelle ist selbst schwer zu beurteilen. Von Anwenderseite wurden berechtigt die teilweise versteckten Funktionalitäten kritisiert. Hier wäre noch einiges zu verbessern.

¹⁶ Internet Control Message Protocol, siehe hierzu auch [16]

Ein weiteres Problem stellen die vielen Dialoge und Warnungen dar. In den meisten Fällen werden die Texte nicht gelesen, sondern es wird lediglich nach einer entscheidenden Information gesucht. Erscheint z.B. der Einladungsdialog, wird in den meisten Fällen nach dem Namen des Anrufenden gesucht. Dieser ist momentan vom übrigen Text nicht genug abgesetzt. Ein farbliches Absetzen würde das Auffinden wichtiger Textstellen erleichtern. Außerdem sollten mehr Piktogramme verwendet werden, so daß eine Klassifizierung der Dialoge schon anhand der Piktogramme vorgenommen werden kann.

Das Problem der Mitteilungen und Meldungen wird dadurch verschärft, daß z.B. während einer verdeckten Rückfrage, bei Warnungen und Dialogen ein Kontextbezug hergestellt werden muß. In der jetzigen Version geschieht das über den Titel einer Konferenz. Da sich aber kaum jemand die Mühe macht den Standard-Titel anzupassen, kann eine Zuordnung von Dialog zu einer Konferenz nur sehr schwer erfolgen, oder sie erfolgt über ganz andere Attribute als über den Titel.

6.6 Ausblick

Aufgrund der Aktualität des Themas und der Resonanz bei den Anwendern wird das Thema Confman noch nicht ad acta gelegt. Es bestehen viele Anfragen bzgl. der Portierung auf andere Plattformen, wie z.B. FreeBSD, Digital Unix, HP-UX, AIX und Win95. Doch bevor eine solch breite Palette an Systemen unterstützt wird, sollen die in der Bewertung angesprochenen Defizite gemindert werden.

Als nächster Schritt erfolgt eine Lösung der Motif-Benutzungsschnittstelle vom eigentlichen Programm. Es soll durch ein leichter portierbares System ersetzt werden. Gerade bei einer Portierung auf Windows95 ist dies unumgänglich. Im gleichen Zuge soll ein Redesign der Benutzungsschnittstelle erfolgen.

Das Protokoll inklusive der Fragmentierung werden in diesem Zuge komplett überarbeitet und die gesammelten Erfahrungen eingebracht. Gleiches gilt auch für das Serverkonzept. Hier soll auch die Nutzung des Multicast Transport Protocols¹⁷ (MTP) evaluiert werden.

Neben dem Confman-Protokoll soll auch das Session-Description-Protocol¹⁸ (SDP) unterstützt werden, so daß aus Confman heraus auch die Teilnahme und Initiierung von MBone-Konferenzen möglich wird.

Angedacht ist auch, einen Anrufbeantworter zu integrieren. Es soll dann möglich sein einen allgemeinen Ansagetext oder anruferspezifische Ansagetexte wiederzugeben und Mitteilungen von Anrufern entgegenzunehmen.

Weitere zur Zeit verfolgte Themen zielen darauf ab, ohne Teilnehmerrechnerlisten auszukommen und die Telefonbuchfunktionalitäten zu verbessern.

¹⁷ siehe auch [18]

¹⁸ Siehe auch [17]

Teil III

Confman Benutzerhandbuch

Kapitel 7

Überblick

Confman ist ein Werkzeug zum Verwalten und Durchführen von Konferenzen unter Einbeziehung der sogenannten Mbone-Tools. Wesentliches Ziel von Confman ist nicht der Austausch der multimedialen Datenströme wie Sprache und Bewegtbild, sondern die Unterstützung des Benutzers bei der Planung, Initiierung und Steuerung einer Konferenz.

Während der Planungsphase einer Konferenz unterstützt das Produkt den Anwender bei der Auswahl von Teilnehmern, bei der Festlegung des Anfangstermins sowie der Dauer. Die Konferenzdaten können den Teilnehmern unmittelbar zur Verfügung gestellt werden. Dabei benutzt Confman eigene, wie auch bereits vorhandene Kommunikationswege (E-Mail). Für die unmittelbare verbale Absprache eines Termins kann ein spezielles Telefon-Modul benutzt werden.

In der Initiierungsphase einer Konferenz sorgt Confman für die Einladung der Teilnehmer, die Initialisierung der Medien-Werkzeuge und den Aufbau der Medien-Datenströme. In dieser Phase signalisieren die einzelnen Confman-Instanzen den Benutzern den aktuellen Status der Partner.

Während der laufenden Konferenz ist es jedem Teilnehmer möglich, Medien-Werkzeuge zu starten und zu beenden, weitere Teilnehmer einzuladen, verdeckte Rückfragen zu halten und selbst für weitere Gesprächspartner erreichbar zu bleiben (Anklopfen).

Die Teilnehmer können die Konferenz jederzeit verlassen. Die Konferenz wird durch den Initiator beendet. Dabei werden sämtliche Verbindungen gelöst und alle Medien-Werkzeuge beendet.

Confman unterstützt Konferenzen mit mehreren Teilnehmern, im besonderen Zweierkonferenzen. Konferenzen können in zwei Modi durchgeführt werden:

Der geschlossene Modus — er benötigt bei mehr als zwei Konferenzteilnehmern einen Konferenzserver zur Vermittlung der multimedialen Datenströme, der abstrakt gesehen den Konferenzraum darstellt. Alle Verbindungen sind Punkt zu Punkt Verbindungen, es bedarf also keiner Multicast-Infrastruktur.

Der Multicast Modus — in diesem Modus werden die multimedialen Datenströme durch das Datennetz selbst verteilt. Die Privatsphäre kann in diesem Modus nur durch Verschlüsselung der Datenströme gewährleistet werden. Dazu unterstützt Confman die automatische Verteilung eines Sitzungsschlüssels.

Confman gliedert sich in eine Adreß-, Konferenz- und Multimedia-Tool-Verwaltung, das Phone-Modul und das Hauptmodul.

7.1 Hauptmodul

Über das Hauptmodul werden alle anderen Module aktiviert. Des weiteren besitzt das Hauptmodul Konfigurationsschalter und eine Liste aller eingehenden, aktiven und gerade bearbeiteten Konferenzen.

Mit den Konfigurationsschaltern können die folgenden Optionen beeinflusst werden:

- Unterdrückung eingehender Anrufe (Ruhe vor dem Telefon)
- Unterdrückung von Konferenzwünschen / Anrufen während einer laufenden Konferenz (Anklopfen)
- Signalisierung von Ereignissen über Klänge
- Anzeige des Audiobedienelementes
- div. Fensteroptionen

Das Audiobedienelement beschränkt sich auf einen Lautstärkesteller und systembedingt, die Wahl des Audio-Ausgangs.

7.2 Adreßverwaltung

Die Adreßverwaltung verwaltet die Adressen möglicher Konferenzteilnehmer. Sie umfaßt zwei Module, das Adreßbuch und den Adreßeditor.

Das Adreßbuch ermöglicht den schnellen Zugriff auf Adressen möglicher Konferenzteilnehmer. Bezüglich der Anzahl der verwalteten und gleichzeitig nutzbaren Adreßbücher gibt es keine Beschränkung. Adreßbücher können in ein Popup-Menü aufgenommen werden, das vor dem Aktivieren des Adreßbuchmoduls erscheint. Das Adreßbuch enthält eine Adreßliste, die Vornamen und Namen plus einem weiteren Feld, dessen Inhalt frei wählbar ist. Wichtig ist hier, daß nur ein Minimum an Daten angezeigt wird, um ein leichteres und schnelleres Erkennen einzelner Einträge zu ermöglichen. Das Adreßbuch enthält eine Suchfunktion, die bei großen Adreßbüchern ein schnelles Auffinden gewünschter Gesprächspartner gestattet. Die Adreßliste ist nach allen Feldern sortierbar. Ausgehend vom Adreßbuch ist ein schneller Aufruf des Adreßeditors möglich, der zum einen detaillierte Daten eines möglichen

Teilnehmers anzeigt, und zum anderen deren Manipulation zuläßt.

Es kann nur ein Adreßeditor aktiv sein. Welche Adresse der Adreßeditor bearbeiten soll, wird über das Adreßbuch bestimmt, in dem zuletzt ein Eintrag ausgewählt wurde. Der aktuelle Adreßbuchname wird im Adreßeditor angezeigt.

7.3 Konferenz-Manager

Der Konferenz-Manager verwaltet die Objekte Konferenzspezifikation, Konferenzteilnehmerliste und Konferenz-Tools. Die Objektdaten werden gleichzeitig in einer übersichtlichen Darstellung angezeigt. Die Konferenzteilnehmerliste ist jederzeit über den Adreßeditor bearbeitbar. Die Startzeit einer Konferenz kann über eine Uhr, analog zu einer Wanduhr, durch Anfassen der Zeiger oder durch Eingabe in Textform eingegeben werden. Die Wahl der Multi-Media-Tools geschieht über Drei-Zustands-Schalter. Über den Schalterzustand wird bestimmt, ob ein Werkzeug zu Beginn einer Konferenz automatisch gestartet wird, ob es erst zu einem späteren Zeitpunkt, auf Initiative eines Teilnehmers hinzugenommen werden soll, oder ob es nicht eingesetzt werden soll. Der Konferenz-Manager wird nicht nur zur Konfiguration der Konferenzen eingesetzt, sondern auch zur Benachrichtigung über eine anstehende Konferenz. Auch während einer Konferenz stellt der Konferenz-Manager die gesamten Informationen einer Konferenz dar und läßt mit dem gleichen Bedienungsparadigma das Ändern der Konferenzdaten, Ab- bzw. Anmelden zu. So lassen sich Teilnehmer zu einer laufenden Konferenz über den Adreßeditor oder durch einfaches Auswählen aus einem Adreßbuch hinzufügen, oder die Multi-Media-Tools werden durch die Bedienung der Drei-Zustands-Schalter gestartet oder beendet.

Während einer laufenden Konferenz können auch neue Konferenzen eingerichtet und gestartet werden. Dies ermöglicht verdeckte Rückfragen. Durch Aktivierung des Anklopfens kann der Teilnehmer auch während einer aktiven Konferenz angerufen werden. Bei mehreren gleichzeitigen Konferenzen ist nur eine aktiv, die anderen befinden sich im Halt-Zustand. Die Multimedia-Tools einer angehaltenen Konferenz werden entfernt, um den Desktop übersichtlich zu halten. Der Halt-Zustand einer Konferenz wirkt sich nicht auf den Konferenzzustand der anderen Teilnehmer aus.

Befindet sich eine Konferenz im aktiven oder angehaltenen Zustand, können jederzeit Informationen in Textform mit Hilfe der *Chatbox* ausgetauscht werden, was ein häufiges Hin- und Herschalten während verdeckter Rückfragen reduzieren kann. Ist ein Teilnehmer nicht erreichbar, weil er seinen Confman nicht gestartet hat, wird bei Konferenzstart die Möglichkeit gegeben, automatisch eine Mail zu versenden. Startet der betreffende Teilnehmer daraufhin seinen Confman und ist die Konferenz noch aktiv, wird er automatisch eingeladen.

Ist ein Teilnehmer nicht anwesend, hat aber seinen Confman gestartet, besteht die Möglichkeit, nach einem Timeout eine Nachricht auf seinem Bildschirm zu hinterlassen. Eingeladene Konferenzteilnehmer können eine laufende Konferenz jederzeit verlassen oder hinzukommen.

7.4 Tool-Manager

Confman verwendet externe Multimedia-Werkzeuge, die über UDP-Ports kommunizieren. Hierzu gehören beispielsweise die MBone-Tools. Der Tool-Manager ermöglicht es, neue Multimedia-Werkzeuge in das Konferenzsystem zu integrieren. Eine Tool-Spezifikation besteht aus dem Namen des Werkzeuges, der Anzahl benutzter Ports, des Steuerungssignals und des Start-TCL-Skriptes. Dem TCL-Skript stehen Variablen, wie Benutzername, Serverhost, Portadressen, Geometriedaten usw. zur Verfügung. Der Tool-Manager generiert ein Standard-TCL-Skript, das nur noch angepaßt werden muß. Nach einer neuen Tool-Spezifikation kann das Tool direkt über den Tool-Manager getestet werden.

7.5 Phone-Modul

Das Phone-Modul ist speziell für Zweier-Konferenzen (multimediale Telefongespräche) zugeschnitten. Es präsentiert dem Benutzer eine Liste von Konferenzpartnern und eine Tool-Auswahl, deren Standard-Zustand konfigurierbar ist. Zum Aufbau einer Verbindung reicht es, den gewünschten Partner zu wählen und den Startbefehl zu geben.

7.6 Hilfefunktion

Confman verfügt über eine Online-Hilfe, die einen W3-Browser benutzt. Der Browser kann optional gewählt werden. Wird NCSA-Mosaic oder Netscape benutzt, steuert Confman den Browser und ermöglicht so eine kontextsensitive Hilfe.

Kapitel 8

Installation

Welche Installationsmöglichkeiten gibt es?

<code>confman-dynabin-system-version</code>	Sie erhalten eine übersetzte Version für Ihr System. Darüber hinaus benötigen Sie die Libraries Xm, xpm, und die Libraries für X11R5.
<code>confman-statbin-system-version</code>	Sie erhalten für Ihr System eine übersetzte Version inklusive statisch gebundener Libraries.

Zur Zeit werden die Systeme Solaris 1.1 (SunOS 4.1.3), Solaris 2.3, Solaris 2.4, Irix 5.3 und Linux i486 unterstützt.

Sie benötigen außerdem Multimedia-Tools wie *vat*, *nv*, *wb* etc. Verfügbar sind diese Tools z.B. auf dem FTP-Server: `ftp.ee.lbl.gov/conferencing`

Entpacken der Pakete:

Geben Sie beispielsweise folgende Kommandozeile ein:

```
gzip -cd confman-*.tar.gz | tar xvf -
```

erhalten Sie neben drei Tar-Files: `confman.bin.tar`, `confman.dat.tar` und `confman.help.tar` ein README, ein LICENSE, ein INSTALL File und zwei Installations-Shell-Skripte.

<code>confman.bin.tar</code>	enthält die Binärdateien,
<code>confman.dat.tar</code>	enthält alle nötigen Konfigurationsdateien, Beispieldateien, die X-Resource-Datei Confman und das Handbuch im Postscript-Format.
<code>confman.help.tar</code>	enthält das Online-Handbuch im HTML-Format.

Sie können nun das Shell-Skript `install-confman` aufrufen. Alles weitere erfahren Sie im Shell-Skript selbst.

Soll Confman für Benutzergruppen eingerichtet werden, müssen Sie sich vor dem Start des Shell-Skriptes `install-confman` als root einloggen.

Wird Confman das erste Mal gestartet, erscheint ein Popup-Fenster mit dem Lizenz-Text. Falls Sie der Lizenz zustimmen, folgt ein Konfigurations-Dialog. Im Konfigurations-Dialog muß unbedingt die Mailadresse korrekt angegeben werden. Alle anderen Angaben können ggf. zu einem späteren Zeitpunkt geändert werden.

Das Binärdateipaket umfaßt folgende Dateien:

<code>confman</code>	ist das Hauptprogramm. Es können außer den Standard X-Parametern keine weiteren Parameter in der Kommandozeile angegeben werden. Confman unterstützt als eigenständiges Programm nur Zweierkonferenzen. Sollen Konferenzen mit mehr als zwei Teilnehmern abgehalten werden, muß <i>meetingroom</i> als Konferenzserver genutzt werden.
<code>confman-daemon</code>	wird vom Confman benutzt und gestartet. Der Pfad, in dem diese Binärdatei zu finden ist, muß im Suchpfad angegeben sein.
<code>meetingroom</code>	ist der Konferenzraum für mehr als zwei Teilnehmer; <i>meetingroom</i> muß vor der Nutzung auf einem Rechner gestartet werden, der nicht Teilnehmer einer Konferenz sein kann.
<code>cms.connectd</code>	ist der Vermittlungsserver, der die multimedialen Daten eines Benutzers an alle im Konferenzraum anwesenden Personen versendet; <i>cms.connectd</i> wird nach Bedarf von <i>meetingroom</i> gestartet und beendet.

Confman benutzt folgende Umgebungsvariablen:

<code>CONFMAN_HOME</code>	enthält Pfadangaben für Konfigurationsdateien und Daten-Dateien. Ist <code>CONFMAN_HOME</code> während des Programmstarts nicht definiert, wird standardmäßig <code>\$HOME/confman</code> gewählt; existiert zu diesem Zeitpunkt dieses Verzeichnis nicht, wird es erstellt.
<code>CONFMAN_TEMP</code>	Diese Variable wird standardmäßig auf <code>/tmp</code> gesetzt. In dem Verzeichnis <code>\$CONFMAN_TEMP</code> werden kurzlebige Informationen abgelegt. Das gewählte Verzeichnis sollte aus Geschwindigkeitsgründen dem lokalen Dateisystem angehören.

Zum Abspielen der Klangeffekte benutzt Confman unter Solaris und Linux das Programm `audioplay`, unter Irix das Programm `playaiff`. Ist dieses Programm nicht verfügbar, können Sie ersatzweise ein Skript schreiben, z.B. das Skript `audioplay` könnte folgendermaßen aussehen:

```
dd if=$1 of=/dev/audio ibs=8 obs=8 skip=16 2>/dev/null
```

Das Skript muß sich in einem Verzeichnis des Suchpfades befinden.

Kapitel 9

Confman-Hauptmodul

Über das Hauptmodul werden alle anderen Module aktiviert. Des weiteren besitzt das Hauptmodul eine Liste aller eingehenden und gerade bearbeiteten Konferenzen und Konfigurationsschalter. Über die Konfigurationsschalter wird eingestellt, ob eingehende Anrufe unterdrückt werden sollen, ob das Anklopfen erlaubt ist, wie sich die Fenster bei einem Anruf verhalten sollen, ob verschiedene Aktionen mit Klängen unterstützt werden und ob das Audiobedienelement sichtbar sein soll. Das Audiobedienelement beschränkt sich auf einen Lautstärkesteller und, systembedingt die Wahl des Audio-Ausgangs.



Abb. 9.1 Benutzerschnittstelle des Confman-Hauptmoduls

Möchten Sie über den Confman erreichbar sein, muß mindestens dieses Modul aktiv sein, dies entspricht bei Telefonanlagen dem Anschließen eines Telefonapparates. Die einzelnen Module erreichen Sie über die obere Knopfleiste durch einen einfachen Mausklick auf den jeweiligen Knopf (siehe Abbildung 9.3). Eine Ausnahme spielen die Knöpfe *Phone* und *Address-Book*. Der Name eines Adreßbuches kann in ein Popup-Menü aufgenommen werden. Es erscheint, wenn Sie einen Mausklick über dem Knopf *Phone* oder *Address-Book* ausführen. Dies gestattet den schnellen Zugriff auf mehrere Adreßbücher. Wird kein Name in dem Popup-Menü aufgenommen, erscheint kein Popup-Menü und es wird standardmäßig das Addressbuch mit dem Namen *addressbook* geöffnet.

Unterhalb der oberen Knopfleiste befindet sich eine Liste, die während des Betriebes aktuelle Konferenzen anzeigt. Ein Listeneintrag enthält folgende Daten:

STATUS	<p>Zeigt den aktuellen Status einer Konferenz an:</p> <p>AUTOST.: Die Konferenz startet automatisch, sofern sie zeitgesteuert ist. Sie werden automatisch zu dieser Konferenz eingeladen, wenn Sie nicht Konferenzleiter sind.</p> <p>INACTIV: Die Konferenz ist nicht aktiv und wird auch nicht automatisch gestartet. Dieser Zustand wird immer dann erreicht, wenn ein automatischer Start zu einer endlosen Schleife von Beenden und abermaligem Start führen würde.</p> <p>WAITING: Die Konferenz ist im Wartezustand. Entweder wird gerade eine Konferenz eingeleitet, oder Sie warten auf einen Rückruf.</p> <p>RUNNING: Die Konferenz läuft und Sie sind Teilnehmer dieser Konferenz. Es kann nur eine Konferenz diesen Status besitzen.</p> <p>HALTED: Die Konferenz ist angehalten worden, um z.B. eine verdeckte Rückfrage zu tätigen. Es können sich beliebig viele Konferenzen in diesem Status befinden.</p>
Titel	Zeigt den Titel der Konferenz an. Er wird über den Konferenz-Manager eingestellt.
Participant	Es folgt eine Auflistung aller Teilnehmer mit ihren Usernamen.
ID	Die Konferenzkennziffer. Sie ist für den normalen Betrieb ohne Bedeutung.

Sollte eines dieser Datenfelder nicht zu sehen sein, können Sie die fehlenden Datenfelder durch Vergrößern des Fensters sichtbar machen. Die Liste kann von überflüssigen Einträgen befreit werden, indem Sie innerhalb der Liste die rechte Maustaste betätigen und den Menüpunkt *Refresh conferencelist* des erscheinenden Popup-Menüs aktivieren.

Unter der Konferenzliste befindet sich eine Toggle-Button-Leiste. Über sie können die Optionen *Don't disturb*, *Allow knocking*, *Don't popup*, *Tool autostart*, *Sound* und *Audiopanel* aktiviert werden. Alle Einstellungen bleiben nach dem Beenden von Confman erhalten.

9.1 Das Hilfesystem

Confman verfügt über eine Online-Hilfe, die einen World-Wide-Web-Browser benutzt. Der Browser kann frei gewählt werden. Wird NCSA-Mosaic oder Netscape benutzt, steuert Confman den Browser über die CCI-Schnittstelle (Mosaic) bzw. Window-Properties (Netscape). Gestartet wird der W3-Browser durch Aktivieren des Knopfes *Help*. Sie können den gewünschten Browser im Konfigurations-Dialog angeben. Die Standardeinstellung ist *netscape*.

Die Hilfeseiten befinden sich normalerweise im Verzeichnis `$CONFMAN_HOME/help`. Haben Sie die Hilfeseiten nicht installiert oder haben Sie sie gelöscht, verbindet Confman den Hilfe-Browser mit dem Online-Handbuch auf dem Server des RVS, Uni-Hannover. Die URL ist im Konfigurationsdialog auf `http://www.rvs.uni-hannover.de/products/confman/help` voreingestellt.

9.2 Das Miscellaneous-Popup-Menü

Wenn Sie die Maus in die Konferenzliste bewegen und die rechte Maustaste drücken, erscheint das Popup-Menü *Miscellaneous*. Die einzelnen Menüpunkte sind:

<i>Refresh conferencelist</i>	Es werden alle Konferenzen aus der Liste entfernt, die zur Zeit nicht aktiv sind. Das sind Konferenzen im Zustand INACTIV und AUTOSTART.
<i>Configuration</i>	Es erscheint der Konfigurations-Dialog.
<i>Get public phone book</i>	Es wird das aktuelle öffentliche Telefonbuch neu geladen. Die URL ist im Konfigurationdialog auf <code>http://www.rvs.uni-hannover.de/products/confman/phone-book.tar.Z</code> voreingestellt. In dieses Telefonbuch kann sich jede bzw. jeder eintragen, die/der über Confman erreichbar ist. Das HTML-Formular für eine Eintragung finden Sie unter <code>http://www.rvs.uni-hannover.de/products/confman/</code>

9.3 Der Konfigurationsdialog

Starten Sie Confman das erste Mal oder aktivieren Sie den Menüpunkt *Configura-*

tion des Miscellaneous-Popup-Menüs, erscheint folgender Dialog:

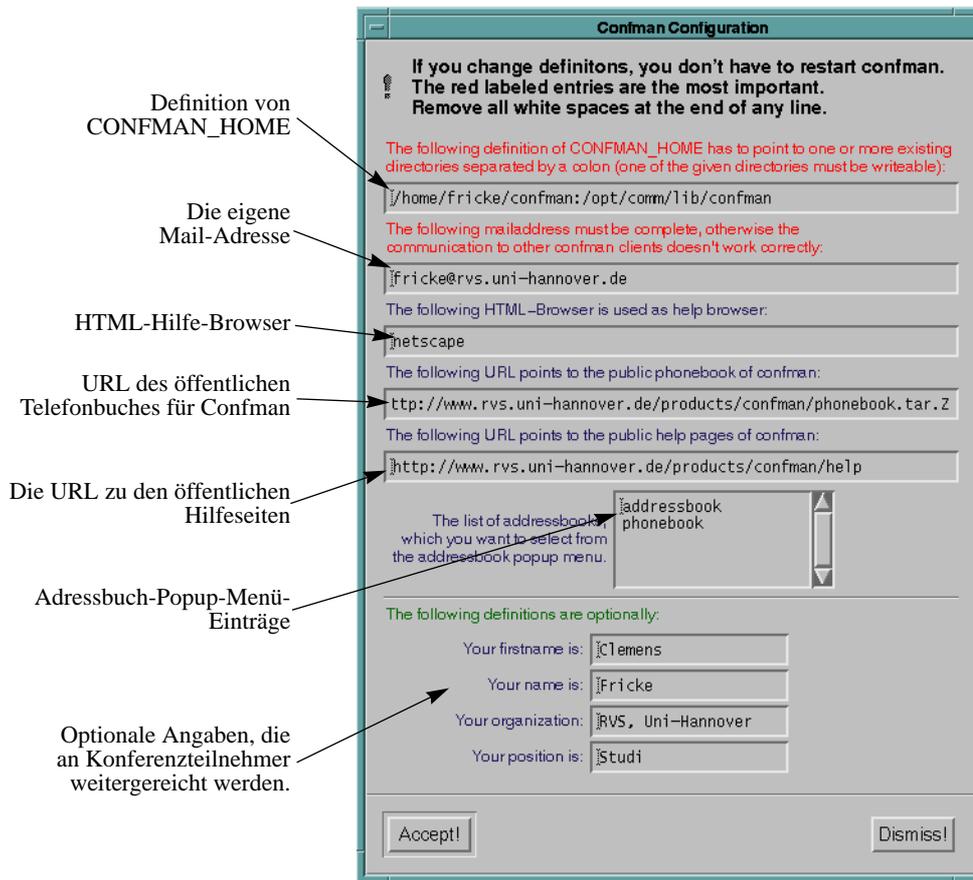


Abb. 9.2 Konfigurationsdialog des Hauptmoduls

CONFMAN_HOME Die Umgebungsvariable kann mehrere Pfadangaben enthalten, die durch einen Doppelpunkt separiert werden. Arbeiten Sie mit einer systemweiten Installation, müssen mindestens zwei Einträge vorhanden sein. Der erste Eintrag sollte auf Ihr privates Verzeichnis `confman` zeigen, der zweite auf das systemweite. Die Lesepriorität ist von links nach rechts fallend, das heißt, existiert eine Datei mit dem gleichen Namen in mehreren der angegebenen Verzeichnisse, wird immer aus dem Verzeichnis gelesen, respektive in das Verzeichnis geschrieben, das am weitesten links angegeben wurde und alle Bedingungen, wie Schreib- und Leserechte, erfüllt.

Mail-Adresse	Die eigene Mailadresse muß vollständig angegeben werden. Sie wird zur Identifikation in einer Konferenz benutzt und muß aus diesem Grund eindeutig sein. Außerdem muß sie mit der Mail-Adresse übereinstimmen, die andere Teilnehmer in ihren Adreßbüchern mit Ihrer Adresse gespeichert haben.
HTML-Browser	Der angegebene Browser wird für das Hilfe-System benutzt. Wenn Sie <code>netscape</code> oder <code>mosaic</code> benutzen, dürfen Sie keinen absoluten Pfadnamen benutzen. Parameter sind ebenfalls nicht zulässig.
Telefonbuch URL	Diese URL zeigt auf das öffentliche Telefonbuch. Wenn Sie im <code>Miscellaneous-Popup-Menü</code> den Menüpunkt <i>Get public phonebook</i> aktivieren, wird das Telefonbuch von der angegebenen Adresse geladen. Die Datei ist ein normales Adressbuch bestehend aus zwei Dateien: <code>phonebook</code> und <code>phonebook.hosts</code> , die mit Hilfe von <code>tar</code> zusammengepackt und durch das Programm <code>compress</code> komprimiert wurden.
Hilfeseiten URL	Diese URL zeigt auf die öffentlichen Hilfeseiten. Wenn sie jedoch die Hilfeseiten lokal installiert haben, haben diese Priorität. Sie sollten die öffentlichen Hilfeseiten nur benutzen, wenn Sie über eine breitbandige Netzanbindung verfügen.
Adressbuch-Popup-Menü-Einträge	Alle hier eingetragenen Dateinamen sind Adressbücher, deren Namen im <code>Popup-Menü</code> erscheinen, wenn Sie den Knopf <code>Phone</code> bzw. <code>Address Book</code> des Hauptmoduls aktivieren. Die dazugehörige Datei mit der Endung <code>.hosts</code> muß sich im gleichen Verzeichnis befinden. Ist die Liste leer, wird standardmäßig das Adressbuch mit dem Namen <code>addressbook</code> geladen.
Optionale Angaben	Die optionalen Angaben haben weiter keine Bedeutung. Sie werden nur an Konferenzteilnehmer verteilt, die Sie einladen. Sie erscheinen dann bei den Teilnehmern im <code>Adresseditor</code> bzw. im <code>Adressbuch</code> <code>clients.dat</code> .

9.4 Konferenzliste zum Wählen einer Konferenz nutzen

Sie können die Konferenzliste nutzen, um dort angezeigte Konferenzen auszuwählen und im Konferenz-Manager zur Anzeige zu bringen. Dazu wählen Sie einfach den Listeneintrag der gewünschten Konferenz mit einem einfachen Mausklick an. Führen Sie einen Doppelklick auf einem Listeneintrag aus, wird zusätzlich der Konferenz-Manager in den Vordergrund gebracht oder gestartet, falls er nicht aktiv war.

9.5 Don't disturb: Anrufe abblocken

Ist dieser Knopf aktiv, werden eingehende Anfragen unterdrückt. Es werden keine akustischen Signale erzeugt. Der anrufende Teilnehmer wird darüber informiert, daß Sie nicht gestört werden wollen.

9.6 Allow knocking

Ist dieser Knopf aktiv, wird einem anrufenden Teilnehmer das Anklopfen erlaubt. Die Erlaubnis muß dann eingeholt werden, wenn Sie nicht gestört werden wollen, oder wenn Sie sich in einer Konferenz befinden.

9.7 Don't popup

Im aktiven Zustand wird bei eingehenden Anrufen das automatische Öffnen der Fenster verhindert.

9.8 Tool-Autostart

Bei Konferenzen mit mehr als zwei Teilnehmern werden Tools, die von anderen Teilnehmern gestartet wurden, automatisch gestartet.

9.9 Sound: Akustische Signale

Ist dieser Knopf aktiv, werden einige Ereignisse durch akustische Signale betont. Dazu muß in einem der in CONFMAN_HOME angegebenen Pfade ein Unterverzeichnis sounds existieren, das Sounddateien im aiff- bzw. au-Format enthält. Im Folgenden ist eine Liste der Ereignisse zu finden. Der Dateiname ergibt sich dann aus dem Ereignisnamen und der Formaterweiterung (z.B. knocking.au):

warning	mailbox	chatbox	chatboxmessage
question	knocking	click_addresslist	doubleclick_addresslist
start	addaddress	click_memberlist	doubleclick_memberlist
quit	refresh	click_messagelist	doubleclick_messagelist
phone	addressmanager	toolmanager	conferencemanager
help	call_conference	ring_conference	ring_conferencetermin

Zum Abspielen der Klangeffekte benutzt Confman unter Solaris und Linux das Programm `audioplay`, unter Irix das Programm `playaiff`. Ist dieses Programm nicht verfügbar, können Sie ersatzweise ein Skript schreiben, z.B. könnte das Skript `audioplay` folgendermaßen aussehen:

```
dd if=$1 of=/dev/audio ibs=8 obs=8 skip=16 2>/dev/null
```

Das Skript muß sich in einem Verzeichnis des Suchpfades befinden.

9.10 Audio-Bedienelement

Ist der Knopf `Audiopanel` aktiv, erscheint ein Audiobedienelement. Es enthält einen Lautstärkesteller, und systemabhängig weitere Bedienelemente, über die der Audio-Ausgang gewählt werden kann.

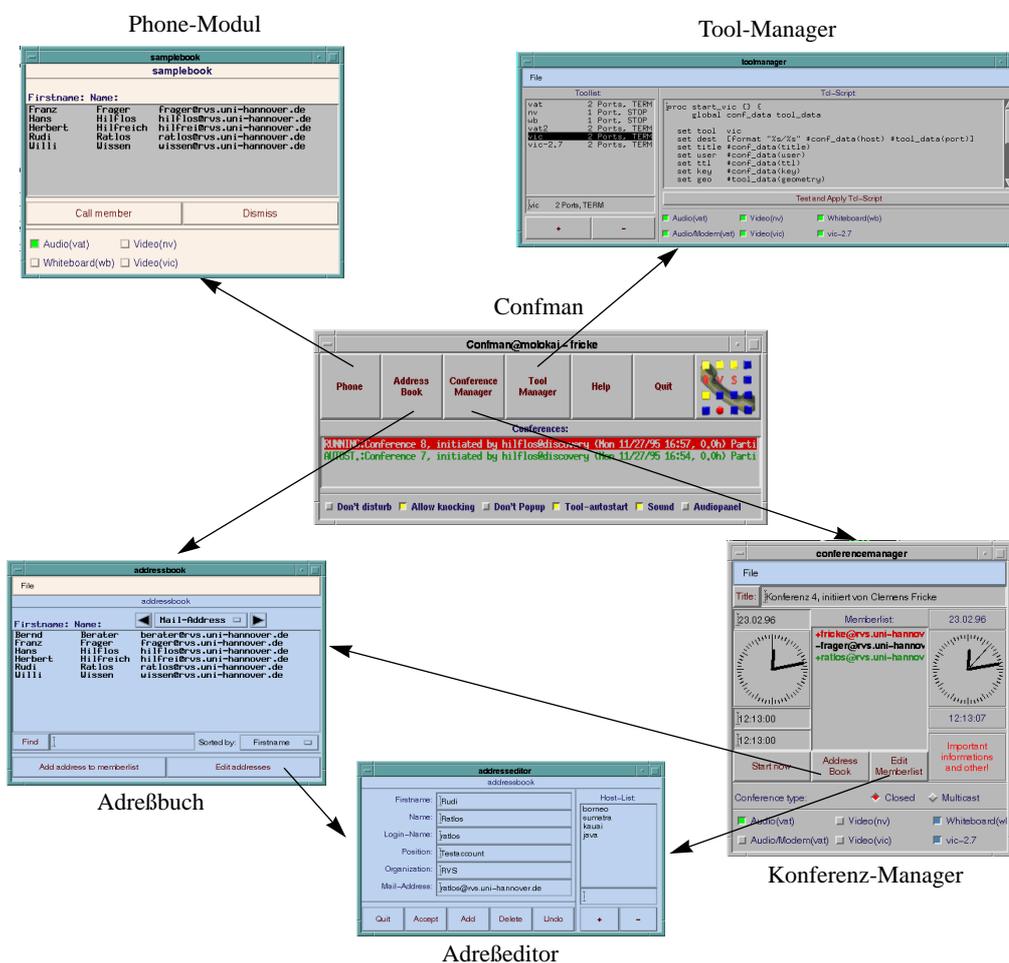


Abb. 9.3 Die Module im Überblick und wie sie aktiviert werden können.

Kapitel 10

Das Phone-Modul

Das Phone-Modul ermöglicht das einfache Einrichten und Starten von Zweierkonferenzen. Dazu wählen Sie die zu nutzenden Multimedia-Tools und starten anschließend die Konferenz entweder mittels Doppelklick auf den Adresseintrag des gewünschten Konferenzpartners oder durch Aktivieren des Teilnehmereintrages und anschließendem Druck auf den Knopf *Call member*. Haben Sie eine Konferenz gestartet oder drücken Sie den Knopf *Dismiss*, verschwindet das Fenster wieder.

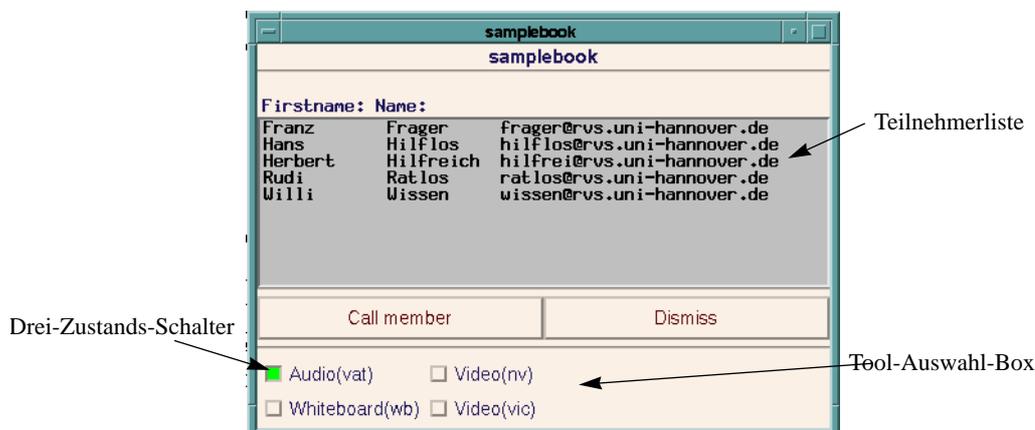


Abb. 10.1 Benutzerschnittstelle des Phone-Moduls

10.1 Wählen der Multimedia-Tools

Die Auswahl der Multimedia-Tools für die Zweierkonferenz erfolgt durch Aktivieren der Drei-Zustands-Schalter. Der inaktive Zustand heißt, daß das Tool nicht benutzt werden darf, der erste aktive Zustand signalisiert, daß dieses Werkzeug während der Konferenz auf alle Fälle benötigt wird, weshalb es zu Beginn der Konferenz automatisch gestartet wird. Der 2. aktive Zustand zeigt an, daß das Multimedia-Tool im Laufe einer Konferenz nach Belieben hinzugenommen bzw. entfernt werden kann. Die Liste der verfügbaren Tools wird im Tool-Manager definiert. Im inaktiven Zustand können die betreffenden Tools während einer laufenden Konferenz nicht mehr hinzugenommen werden.

Welche Tools standardmäßig gesetzt sind, ist über den Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers einstellbar. Sie können diesen Dialog aktivieren, indem Sie den Menüpunkt *Configure defaults* des File-Menüs im Konferenz-Manager aktivieren.

10.2 Teilnehmer auswählen

Ein einfacher Mausklick aktiviert einen Eintrag der Adreßliste. Ein aktiver Eintrag wird farblich invertiert angezeigt. Führen Sie einen Mausklick auf einen bereits aktivierten Eintrag aus, so wird der Eintrag deaktiviert. Es kann immer nur ein Eintrag aktiv sein. Ein Doppelklick auf einen Eintrag startet unverzüglich eine Zweierkonferenz mit dem gewählten Partner. Es werden die Multimedia-Tools benutzt, die Sie zuvor in der Wahlbox aktiviert haben.

10.3 Teilnehmer rufen (Call member)

Wählen Sie die zu nutzenden Multimedia-Tools, aktivieren Sie den Adreßeintrag des gewünschten Gesprächspartners in der Adreßliste und starten Sie die Konferenz durch einen Mausklick auf den Knopf *Call member*.

Kapitel 11

Der Konferenz-Manager

Der Konferenz-Manager ermöglicht die Auswahl aus den aktuell geplanten und laufenden Konferenzen. Als Identifikation dient der Titel der Konferenz. Dieser wird in dem Titelfeld angezeigt und kann dort editiert werden. Das Textfeld trägt einen Push-Button als Bezeichner, bei dessen Aktivierung eine Liste der geplanten Konferenzen in Form eines Popup-Menü angezeigt wird.

Wird eine neue Konferenz eingerichtet, erhält sie den Namen, der im Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers eingestellt wurde. Dabei können über Platzhalter Substitutionen vorgenommen werden.

Eine Konferenz wird definiert durch die Angaben des Termins, der Dauer, der Teilnehmerliste und der Multimedia-Tools. Der Termin setzt sich aus Datum und Startzeit zusammen. Die Startzeit wird über eine Uhr, analog zu einer Wanduhr, durch einfaches Anfassen der Zeiger eingestellt oder durch direkte Eingabe der Zeit in der Form *hh:mm:ss* in das entsprechende Textfeld. Die Dauer wird indirekt durch die Stopzeit angezeigt. Das Einstellen der Stopzeit geschieht analog zur Einstellung der Startzeit. Ist die Dauer einer Konferenz 0, also Startzeit gleich Stopzeit, bedeutet dies, daß die Konferenz spontan abgehalten wird. Die Dauer ist unbegrenzt und die Konferenz kann nur durch manuellen Start aktiviert werden. Alle Zeitangaben lassen sich relativ setzen, indem der Zeitangabe ein + vorangestellt wird. Ein negatives Relativsetzen ist nicht ermöglicht. Welche Zeitangabe aktuell bearbeitet wird, wird durch das Aktivieren des jeweiligen Textfeldes angegeben. Dazu wird ein Hinweis in dem Informationsfeld angezeigt. Unsinnige Zeitangaben, wie Konferenzen in der Vergangenheit etc., werden so umgesetzt, daß sie dann zwar nicht unbedingt ver-

nünftig, aber doch zumindest nicht unmöglich sind.

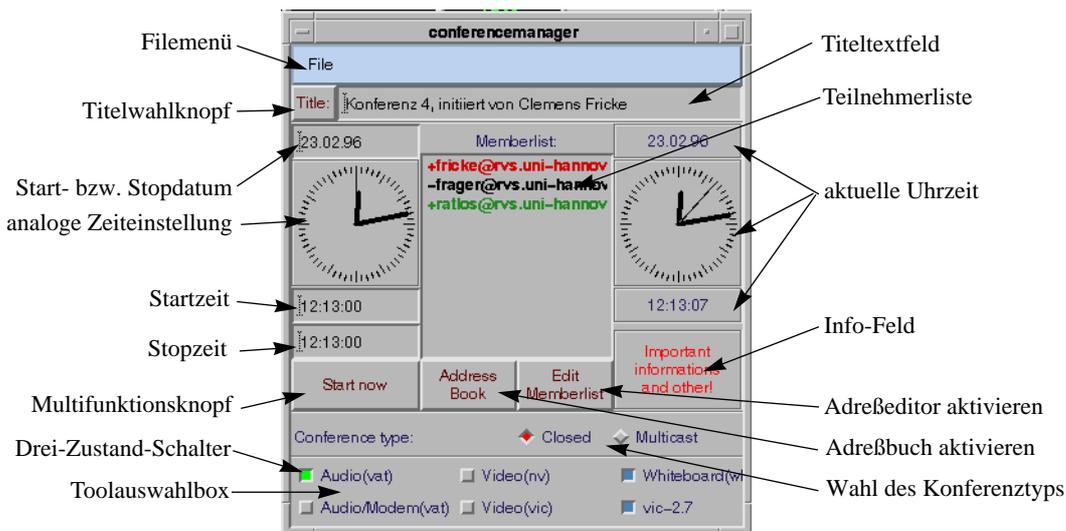


Abb. 11.1 Benutzerschnittstelle des Konferenz-Managers

Die Teilnehmerliste wird aus den verfügbaren Adreßbüchern abgeleitet oder über den Adreßeditor direkt definiert. Für die Auswahl aus den Adreßbüchern wird entweder durch einen Doppelklick über dem Listeneintrag eines Adreßbuches die gewünschte Adresse übernommen, oder es wird durch einen Mausklick auf den Push-Button *Add address to memberlist* die gerade aktivierte Adresse übernommen. Der erste Teilnehmer in der Teilnehmerliste ist der Konferenzleiter. Welchen Status ein Teilnehmer hat, wird über das Informationsfeld angezeigt, wenn Sie den entsprechenden Listeneintrag aktivieren. Die Auswahl der Multimedia-Tools einer Konferenz wird durch ein Feld von Drei-Zustands-Schalter ermöglicht. Der inaktive Zustand bedeutet, daß das Tool nicht benutzt werden darf. Der erste aktive Zustand signalisiert, daß dieses Tool während der Konferenz auf alle Fälle benötigt wird, weshalb es zu Beginn der Konferenz automatisch gestartet wird. Der 2. aktive Zustand zeigt an, daß das Multimedia-Tool im Laufe einer Konferenz nach Belieben hinzugenommen bzw. entfernt werden kann. Die Liste der verfügbaren Tools wird vom Tool-Manager definiert. Multimedia-Tools im inaktiven Zustand können während einer laufenden Konferenz nicht mehr hinzugenommen werden.

Der Multifunktions-Button kennt folgende Zustände:

- | | |
|-----------|---|
| Start now | Der Konferenztermin ist erreicht oder es handelt sich um eine spontane Konferenz. Nach Aktivieren des Knopfes wird die Konferenz sofort gestartet. |
| Send data | Sie sind Konferenzleiter, der Konferenztermin liegt in der Zukunft. Aktivieren Sie den Knopf, so wird die aktuelle Konferenzdefinition an alle Teilnehmer versendet. |
| Get data | Sie sind Konferenzteilnehmer, der Konferenztermin liegt in der Zukunft. Aktivieren Sie den Knopf, so wird die aktuelle Konferenzdefinition vom Konferenzleiter angefordert. |

Aktiviere	Die Konferenz ist für automatisches Aktivieren gesperrt. Sie können auch nicht zu dieser Konferenz eingeladen werden. Aktivieren Sie den Knopf, wird in den AUTOSTART-Zustand gewechselt.
Cancel	Eine Konferenz wird gerade gestartet, versendet oder Sie warten auf einen Rückruf. Ein Aktivieren des Knopfes bewirkt einen Abbruch der gerade laufenden Aktion.
Stop	Sie sind Konferenzleiter oder Teilnehmer einer Zweierkonferenz. Ein Aktivieren des Knopfes beendet die Konferenz mit all ihren laufenden Multimedia-Tools. Ein explizites Beenden der Multimedia-Tools ist nicht nötig.
Leave	Sie sind Teilnehmer einer Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern. Aktivieren Sie den Knopf, so verlassen Sie diese Konferenz.
Continue	Sie haben zuvor zu einer neuen Konferenz gewechselt, während die gerade angezeigte noch aktiv war. Aktivieren Sie den Knopf, so wird die gerade laufende Konferenz angehalten und die gerade angezeigte fortgeführt.

Sind während der Startphase Teilnehmer nicht erreichbar, erhalten Sie die Möglichkeit eine automatisch generierte Mail zu versenden, die Sie zuvor noch bearbeiten können.

Starten Sie eine geschlossene Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern, müssen Sie einen Konferenzraum angeben. Dies ist ein Host, auf dem mindestens ein *meetingroom*-Prozeß läuft. Haben Sie noch keinen Server-Host definiert, oder ist ein Server-Host nicht erreichbar, können Sie die Hostliste nach Erscheinen einer Dialog-Box erweitern. Multicast-Konferenzen benötigen keinen Konferenz-Server, einzige Bedingung ist, daß Sie an die Multicast-Infrastruktur angebunden sind.

11.1 Konferenz-Konfigurationsdialog

Wenn Sie eine neue Konferenz einrichten oder starten, werden einige Standard-Einstellungen aus dem folgenden Dialog übernommen. Der Dialog kann über den Menü-

punkt *Configure defaults* des File-Menüs im Konferenz-Manager aktiviert werden.

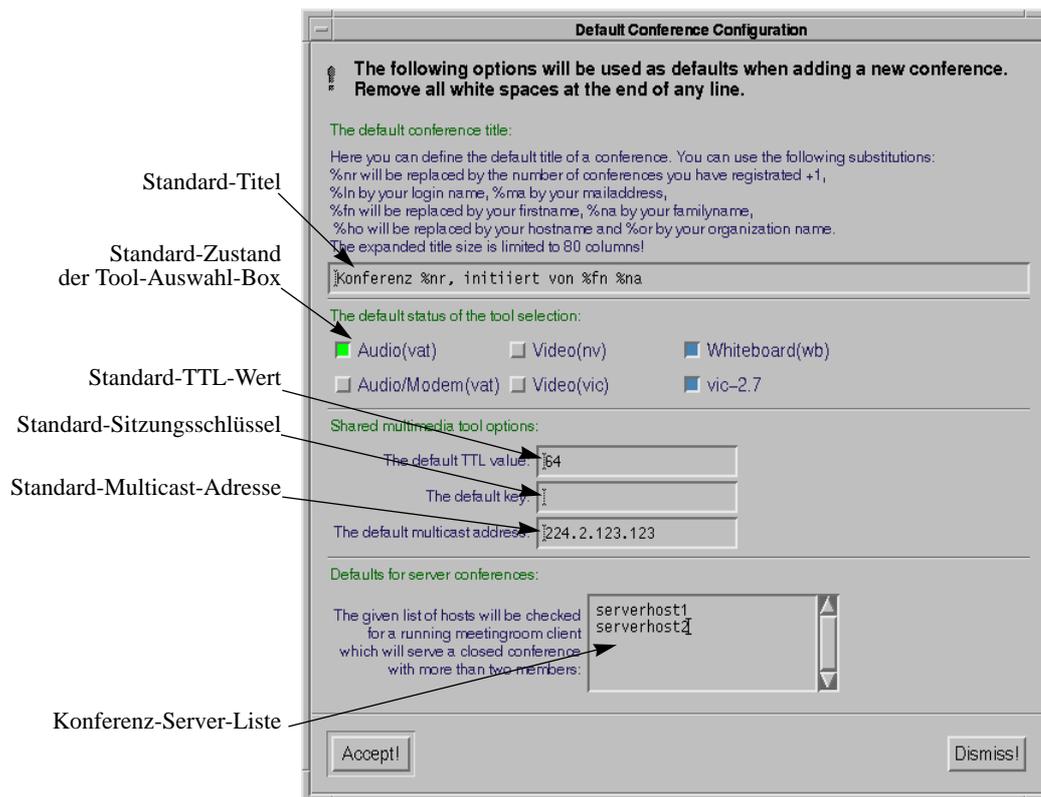


Abb. 11.2 Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers

Werden im Dialog Einstellungsänderungen vorgenommen, gelten sie für alle nachfolgend generierten Konferenzen und für alle nachfolgend mit dem Phone-Modul geführten Telefonate.

- Standard-Titel** In der Definition des Standard-Titels sind Platzhalter zugelassen, die wie folgt substituiert werden:
- %nr** wird ersetzt durch die Anzahl der gerade definierten Konferenzen +1
 - %ln** wird ersetzt durch den Login-Namen
 - %ma** wird ersetzt durch die Mail-Adresse
 - %fn** wird ersetzt durch den Vornamen
 - %na** wird ersetzt durch den Nachnamen
 - %ho** wird ersetzt durch den lokalen Rechnernamen
 - %or** wird ersetzt durch den Namen Ihrer Organisation
- Tool-Auswahl-Box** Der Zustand der Knöpfe dieser Tool-Auswahl-Box wird bei jeder neu eingerichteten Konferenz in die Tool-Auswahl-Box des Konferenz-Managers übernommen.
- TTL-Wert** TTL steht für Time-To-Live und bestimmt die Lebenszeit eines Multicast-Datenpaketes der Multimedia-Tools im Mul-

ticast-Modus und somit auch die Entfernung, die ein Paket zurücklegen kann. Der TTL-Wert eines Paketes wird an jedem Multicast-Router, den es passiert, um eins deinkrementiert. Dieser Wert muß in den TCL-Skripten der einzelnen Multimedia-Tools übergeben werden. Die Höhe des Wertes hängt stark von der Entfernung der einzelnen Teilnehmer ab. Beispielwerte für den TTL-Eintrag sind:

- 1 - Verteilung der Pakete nur im lokalen Netzwerk.
- 15 - Verteilung der Pakete systemweit.
- 63 - regionale Verteilung der Pakete.
- 127 - weltweite Verteilung der Pakete.

Der gewählte Wert sollte so niedrig wie möglich gewählt werden, um den Netzverkehr gering zu halten.

Bei geschlossenen Konferenzen hat dieser Wert keine Bedeutung.

Sitzungsschlüssel Der Sitzungsschlüssel kann eine beliebige Zeichenfolge sein. Der Sitzungsschlüssel des Konferenzleiters wird zu Beginn einer Konferenz an alle Teilnehmer verteilt. Wird der Schlüssel dann über das TCL-Skript an ein Multimedia-Tool weitergereicht, kann so eine geschlossene Multicast-Konferenz ermöglicht werden. Benutzen Sie keine Passwörter, die Sie woanders schon einsetzen. Der Schlüssel wird teilweise in den Multimedia-Tools angezeigt und ist somit für alle Teilnehmer einer Konferenz sichtbar.

Multicast-Adresse Die Multicast-Adresse wird nur benutzt, wenn Sie eine Konferenz im Multicast-Modus starten. Sie beginnt immer mit 224.2. Die beiden letzten Zahlen sind frei wählbar im Bereich von 0 bis 255. Voreingestellt ist 224.2.123.123. Zu Beginn einer Multicast-Konferenz wird diese Adresse an alle Teilnehmer verteilt. Dadurch werden alle Teilnehmer der Hostgruppe der angegebenen Adresse zugeteilt. Jedem Außenstehenden ist es möglich, sich der Gruppe anzuschließen, womit die Konferenz öffentlich ist, sofern die Daten nicht verschlüsselt werden.

11.2 Einrichten einer neuen Konferenz

Wählen Sie aus dem Filemenü den Menüpunkt *Add new Conference*. Es wird eine neue Konferenz eingerichtet. Sie erhält den Standardtitel der im Konfigurationsdialog eingestellt wurde. Passen Sie den Titel ggf. an. Wählen Sie die Teilnehmer aus einem Adreßbuch aus oder geben Sie einen Teilnehmer direkt über den Adreßeditor an. Legen Sie die Tools, die Sie während der Konferenz nutzen wollen, über die Tool-Auswahl-Box fest. Die Konferenz läßt sich nun als spontane Konferenz sofort starten. Soll der Konferenzstart zeitgesteuert erfolgen, müssen Sie noch die Start-

und Stopzeit festlegen.

11.3 Entfernen einer Konferenz

Wechseln Sie zu der zu entfernenden Konferenz, wählen Sie aus dem File-Menü den Menüpunkt *Remove this Conference*. Die Konferenz wird entfernt, sofern sie nicht im aktiven, im angehaltenen oder im wartenden Zustand ist.

11.4 Entfernen aller Konferenzen

Wählen Sie aus dem Filemenü den Menüpunkt *Remove all Conferences*. Es werden diejenigen Konferenzen entfernt, die weder im aktiven, noch im angehaltenen noch im wartenden Zustand sind.

11.5 Speichern der Konferenzliste

Wählen Sie aus dem Filemenü den Menüpunkt *Save Conferencelist*. Die Konferenzdefinitionen werden im Verzeichnis `$CONFMAN_HOME/confman` gespeichert. Die Konferenzdefinitionen werden automatisch gespeichert, wenn Sie den Konferenz-Manager beenden.

11.6 Festlegen der Konferenzteilnehmer

Die Teilnehmerliste wird aus den verfügbaren Adreßbüchern abgeleitet oder über den Adreßeditor direkt definiert. Öffnen Sie ein Adreßbuch z.B. über den Knopf *Address Book*. Die Auswahl eines Teilnehmers aus dem Adreßbuch erfolgt entweder durch einen Doppelklick über dem Listeneintrag des Adreßbuches oder durch einen Mausklick auf den Push-Button *Add address to memberlist* nach dem Aktivieren des gewünschten Listeneintrages. Ein ausgewählter Teilnehmer wird in der Teilnehmerliste des Konferenz-Managers angezeigt. Geben Sie einen Teilnehmer direkt über den Adreßeditor an, müssen mindestens Username, Mailadresse und ein Host angegeben werden. Die Angabe des Hosts kann entfallen, wenn Confman der Teilnehmer schon bekannt ist. In diesem Fall wird der bekannte Host automatisch angefügt. Der erste Teilnehmer in der Teilnehmerliste ist der Konferenzleiter. Welchen Status ein Teilnehmer hat, wird über das Informationsfeld angezeigt, wenn Sie den entsprechenden Listeneintrag aktivieren.

11.7 Wählen des Konferenztyps

Sie können eine Konferenz in zwei Modi durchführen:

- Closed* Der geschlossene Modus — er benötigt bei mehr als zwei Konferenzteilnehmern den Konferenzserver `meetingroom` zur Vermittlung der multimedialen Datenströme. Alle Verbindungen sind dann Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, es bedarf also keiner Multicast-Infrastruktur und es ist nicht möglich als Außenstehender sich in den Datenverkehr zu schalten. `meetingroom` muß auf einem Rechner gestartet werden, der nicht Teilnehmer der Konferenz ist. Dies ist darin begründet, daß die MBone-Tools nicht den lokalen Host adressieren können. Der Konferenzleiter muß den Rechner, auf dem `meetingroom` läuft, in seine Server-Liste im Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers eintragen.
- Multicast* Der Multicast Modus — in diesem Modus werden die multimedialen Datenströme durch das Datennetz selbst verteilt. Es ist kein Vermittlungsserver notwendig. Die Privatsphäre kann in diesem Modus nur durch Verschlüsselung der Datenströme gewährleistet werden. Dazu wird der Schlüssel des Konferenzleiters, den er im Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers eingestellt hat, an alle Teilnehmer verteilt. Die Verschlüsselung kann nur dann erfolgreich durchgeführt werden, wenn die Multimedia-Tools eine Verschlüsselung erlauben und wenn die TCL-Skripte aller Teilnehmer die Schlüssel an die Multimedia-Tools weiterreichen. Die Host-Gruppe der Teilnehmer wird durch die vom Konferenzleiter spezifizierte Multicast-Adresse festgelegt. Diese läßt sich im Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers einstellen.

11.8 Wählen der Multimedia-Tools

Die Auswahl der Multimedia-Tools für eine Konferenz erfolgt durch Aktivieren der Drei-Zustandsschalter. Der inaktive Zustand bedeutet, daß das Tool nicht benutzt werden darf. Der erste aktive Zustand signalisiert, daß dieses Tool während der Konferenz auf alle Fälle benötigt wird, womit es zu Beginn der Konferenz automatisch gestartet wird. Der zweite aktive Zustand zeigt an, daß das Multimedia-Tool im Laufe einer Konferenz nach Belieben hinzugenommen bzw. entfernt werden kann. Die Liste der verfügbaren Tools wird vom Tool-Manager definiert. Im inaktiven Zustand können die betreffenden Werkzeuge während einer laufenden Konferenz nicht mehr hinzugenommen werden.

Welche Tools standardmäßig gesetzt sind, ist über den Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers einstellbar. Sie können diesen Dialog aktivieren, indem Sie den Menüpunkt *Configure defaults* des File-Menüs im Konferenz-Manager aktivieren.

11.9 Einstellen der Start- bzw. Stopzeit einer Konferenz

Soll der Konferenzstart zeitgesteuert erfolgen, stellen Sie zuerst die Startzeit und dann die Stopzeit ein. Sie können die Start- bzw. Stopzeit entweder über die linke Uhr, analog zu einer Wanduhr, durch einfaches Anfassen der Zeiger oder durch direkte Eingabe der Zeit in der Form *hh:mm:ss* in das entsprechende Textfeld einstellen. Welche Zeitangabe aktuell bearbeitet wird, wird durch das Aktivieren des jeweiligen Textfeldes angegeben. Dazu wird ein Hinweis in dem Informationsfeld angezeigt. Wurde zuvor noch keines der Zeittextfelder aktiviert, zeigt die analoge Uhr die Startzeit an. Die rechte Uhr zeigt lediglich die aktuelle Uhrzeit an. Alle Zeitangaben lassen sich relativ setzen, indem der Zeitangabe ein + vorangestellt wird. Ein negatives Relativsetzen ist nicht möglich. Unsinnige Zeitangaben, wie Konferenzen in der Vergangenheit etc., werden so umgesetzt, daß sie dann zwar nicht unbedingt vernünftig, aber doch zumindest nicht unmöglich sind.

11.10 Starten einer Konferenz

Eine Konferenz kann spontan oder zeitgesteuert gestartet werden. Der Startvorgang ist in beiden Fällen der gleiche. Um eine Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern starten zu können, müssen Sie Konferenzleiter sein. Konferenzleiter sind Sie, wenn Sie selbst an erster Stelle in der Teilnehmerliste eingetragen sind. Alle Teilnehmer werden zu der Konferenz eingeladen. Hat ein Teilnehmer Confman nicht gestartet, können Sie eine automatisch generierte Mail an den betreffenden Teilnehmer senden. Handelt es sich um eine Zweierkonferenz, benötigen sie keinen Konferenzserver. Außerdem sind Sie und Ihr Konferenzpartner gleichberechtigt. Die Gleichberechtigung bezieht sich auf das Starten und Beenden der Konferenz. Das optionale Ein- bzw. Ausschalten des automatischen Tool-Starts ist bei Zweierkonferenzen wirkungslos. Hat ein eingeladener Teilnehmer sein Confman gestartet, ist aber nicht anwesend, erhalten Sie etwa nach einer halben Minute eine Rückmeldung (Timeout). Sie erhalten mit dieser Rückmeldung die Möglichkeit, dem betreffenden Teilnehmer eine Nachricht auf seinem Bildschirm zu hinterlassen. Kommt eine Zweierkonferenz nicht zustande, wird sie deaktiviert. Dagegen wird eine Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern immer gestartet, gleichgültig wieviele Teilnehmer zum Startzeitpunkt erreichbar sind. Die Teilnehmer, die während des Konferenzstarts ihren Confman nicht gestartet haben, werden automatisch eingeladen, sobald sie Confman starten. Alle Teilnehmer, die während des Konferenzstarts ihren Confman gestartet haben, aber verhindert sind die Einladung anzunehmen, müssen die Konferenz durch einmaliges Drücken des Multifunktionsknopfes in den AUTO-START-Zustand bringen, um erneut eingeladen zu werden.

11.11 Starten einer spontanen Konferenz

Ist die Startzeit gleich der Stopzeit, handelt es sich um eine spontane Konferenz. Der Multifunktionsknopf trägt dann die Bezeichnung *Start now*. Wird er betätigt, startet

die Konferenz unverzüglich. Hat ein Teilnehmer seinen Confman nicht gestartet, erhalten Sie die Möglichkeit, eine automatisch generierte Mail an den betreffenden Teilnehmer zu senden. Handelt es sich um eine geschlossene Zweierkonferenz, bleibt die Konferenz nach dem Versenden der automatisch generierten Mail im Wartezustand. Der Multifunktionsknopf trägt dann die Bezeichnung *Cancel*. Startet der betreffende Teilnehmer sein Confman, wird er automatisch zu der Konferenz eingeladen, und Sie erhalten einen Rückruf. Wenn Sie den automatischen Rückruf deaktivieren wollen, drücken Sie den Multifunktionsknopf.

Multicastkonferenzen wie auch geschlossene Konferenzen mit mehr als zwei Teilnehmern starten immer, auch wenn noch keine Teilnehmer erreichbar sind.

11.12 Einrichten einer zeitgesteuerten Konferenz

Ist die Startzeit ungleich der Stopzeit, und liegt die Startzeit in der Zukunft, handelt es sich um eine zeitgesteuerte Konferenz. Der Multifunktionsknopf trägt dann die Bezeichnung *Send Data*. Wird er betätigt, versucht Confman die Konferenzdaten an alle Teilnehmer zu senden. Sie erhalten eine Bestätigung, falls ein Teilnehmer seinen Confman gestartet hat. Hat ein Teilnehmer seinen Confman nicht gestartet, erhalten Sie die Möglichkeit eine automatisch generierte Mail an den betreffenden Teilnehmer zu senden. Ist die Startzeit erreicht, werden Sie darüber informiert. Erst nach einer Bestätigung erfolgt der Konferenzstart.

11.13 Multimedia-Tools starten und beenden

Die Konferenz-Tools können während einer laufenden Konferenz über die Drei-Zustands-Schalter gestartet werden. Startet ein Teilnehmer ein Tool, werden alle anderen Teilnehmer darüber informiert. Außerdem wird bei allen anderen Teilnehmern das Tool automatisch gestartet, wenn sie die Option *Tool autostart* im Hauptmodul gewählt haben oder wenn die Konferenz eine geschlossene Zweierkonferenz ist. Beendet werden die Multimedia-Tools entweder über die Drei-Zustands-Schalter oder über die Tool eigenen Beendigungsmöglichkeiten. Beendet ein Teilnehmer ein Tool, werden alle anderen Teilnehmer darüber informiert. Bei geschlossenen Zweierkonferenzen wird das entsprechende Tool auch bei dem Gesprächspartner entfernt. Die möglichen Multimedia-Tools werden vor Beginn der Konferenz vom Konferenzleiter über die Toolauswahlbox festgelegt. Ist der Drei-Zustands-Schalter eines Tools während des Konferenzstarts inaktiv, kann dieses Tool während der Konferenz nicht mehr hinzugenommen werden.

11.14 Beenden einer Konferenz

Ist die aktive Konferenz, die beendet werden soll, eine Zweierkonferenz, muß von einem der Teilnehmer der Multifunktionsknopf betätigt werden. Er trägt in diesem

Fall die Bezeichnung *Stop*. Hat die zu beendende Konferenz mehr als zwei Teilnehmer, kann nur der Konferenzleiter sie beenden. Alle anderen Teilnehmer können die Konferenz nur verlassen. Eine Konferenz kann jederzeit wieder aktiviert werden. Wurde eine zeitgesteuerte Konferenz beendet, geht Sie in den INAKTIV-Zustand über. Dies ist notwendig, um einen erneuten Start zu vermeiden, falls die Konferenz vor der angegebenen Stopzeit beendet wurde. Achten Sie darauf, daß eine Konferenz nach Beenden des Konferenz-Managers immer den AUTOSTART-Zustand besitzt, das heißt, eine vorzeitig beendete Konferenz würde sich nach Beenden des Konferenz-Managers erneut starten.

11.15 Eine Konferenz verlassen

Sie können Konferenzen mit mehr als zwei Teilnehmern nicht beenden, wenn Sie nicht Konferenzleiter sind, Sie können sie dann nur verlassen. In diesem Fall drücken Sie zum Verlassen der Konferenz den Multifunktionsknopf, er trägt dann die Bezeichnung *Leave*. Bei Zweierkonferenzen entspricht das Verlassen dem Beenden einer Konferenz, der Multifunktionsknopf trägt dann die Bezeichnung *Stop*.

11.16 Eine verdeckte Rückfrage tätigen

Unter einer verdeckten Rückfrage ist zu verstehen, daß Sie aus einer laufenden Konferenz heraus zu einem Gesprächspartner, der nicht Teilnehmer dieser Konferenz ist, Verbindung aufnehmen können, ohne ihn in diese Konferenz aufzunehmen. Dazu konfigurieren Sie die gewünschte neue Konferenz mit Hilfe des Konferenz-Managers oder Sie benutzen das Phone-Modul. Wenn Sie die neue Konferenz starten, wird die gerade aktive angehalten, die Konferenz-Tools werden entfernt und die restlichen Teilnehmer werden darüber informiert, daß Sie für einen Moment nicht mehr teilnehmen. Sie können jederzeit die angehaltene Konferenz wieder fortführen, indem Sie die angehaltene Konferenz auswählen und den Multifunktionsknopf, der dann die Bezeichnung *Continue* trägt, drücken.

11.17 Kommunikationsmöglichkeit angehaltener Konferenzen

Konferenzen werden angehalten, wenn Sie z.B. eine verdeckte Rückfrage tätigen oder wenn Sie während einer Konferenz eine weitere Konferenzeinladung annehmen. Sie können in diesem Fall nicht mehr über die Konferenz-Tools mit den Teilnehmern der angehaltenen Konferenz kommunizieren. Wollen Sie dennoch Informationen austauschen, können Sie eine angehaltene Konferenz wieder aktivieren, indem Sie den Multifunktionsknopf drücken, oder Sie nutzen die ChatBox (siehe Kapitel 11.27). Über die ChatBox können Sie nur Textinformationen austauschen.

11.18 Wechseln der aktiven Konferenz

Eine angehaltene Konferenz können Sie jederzeit wieder aktivieren, indem Sie sie im Konferenz-Manager zur Anzeige bringen und den Multifunktionsknopf drücken. Dieser trägt bei einer angehaltenen Konferenz die Bezeichnung *Continue*.

11.19 Eine vorhandene Konferenz zur Anzeige bringen

Eine schon definierte Konferenz können Sie im Konferenz-Manager zur Anzeige bringen, indem Sie die gewünschte Konferenz aus der Konferenzliste des Hauptmoduls auswählen, oder den gewünschten Eintrag des Popup-Menüs wählen, das erscheint, wenn Sie einen Mausklick auf den Titelknopf ausführen.

11.20 Konferenzeinladung

Sind Sie Teilnehmer einer Konferenz und nicht Konferenzleiter, werden Sie während des Konferenzstarts, sofern Sie Ihren Confman gestartet haben, automatisch eingeladen. Es erscheint die abgebildete Dialogbox.



Abb. 11.3 Dialogbox der Einladung

Nehmen Sie die Einladung an, werden die vom Konferenzleiter bestimmten Tools automatisch gestartet, wenn es sich um eine Zweierkonferenz handelt oder wenn es sich um eine Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern handelt und Sie *Tool Auto-start* im Hauptmodul gewählt haben. Können Sie die Einladung nicht annehmen, verschwindet der Dialog nach einer halben Minute wieder. Der Konferenzleiter erhält dann die Möglichkeit, Ihnen eine Nachricht zu hinterlassen. Nicht angenommene oder abgelehnte Zweierkonferenzen können Sie jederzeit selbst wieder starten. Zu nicht angenommenen oder abgelehnten Konferenzen mit mehr als zwei Teilnehmern können Sie jederzeit zu einem späteren Zeitpunkt hinzukommen, falls die Konferenz noch läuft. Eine Einladung wird automatisch abgelehnt, falls Sie sich in einer Konferenz befinden oder Sie die Option *Don't disturb* im Hauptmodul gewählt haben. Haben Sie darüber hinaus die Option *Allow knocking* aktiviert, ermöglichen Sie dem Konferenzleiter der automatisch abgelehnten Konferenz das Anklopfen.

11.21 Das Anklopfen

Konferenzeinladungen werden vom Confman automatisch abgelehnt, wenn Sie sich schon in einer Konferenz befinden oder wenn Sie die Option *Don't disturb* im Hauptmodul gewählt haben. Haben Sie im Hauptmodul die Option *Allow knocking* aktiviert, erscheint beim Konferenzinitiator die nachfolgend abgebildete Dialogbox.



Abb. 11.4 Dialogbox zum Anklopfen auf der Initiatorseite

Falls der Konferenzinitiator ein Anklopfen wünscht, erscheint beim eingeladenen Teilnehmer die nachfolgend abgebildete Dialogbox.

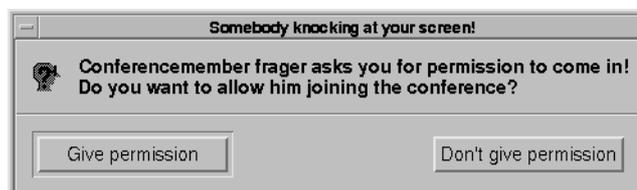


Abb. 11.5 Dialogbox zur Vergabe der Eintrittserlaubnis

Gibt der eingeladene Teilnehmer dem Konferenzinitiator die Erlaubnis, erfolgt der Konferenzstart wie gewohnt. Der Konferenzinitiator erhält eine Rückmeldung der Entscheidung.

11.22 Ist ein Teilnehmer erreichbar oder nicht erreichbar?

Ein Teilnehmer ist immer dann erreichbar, wenn er Confman gestartet hat. Ob ein Teilnehmer seinen Confman gestartet hat, erkennen Sie an einem Pluszeichen vor der Mailadresse. Dementsprechend signalisiert ein Minuszeichen, daß der Betreffende über Confman nicht erreichbar ist. Sie sollten jedoch nach der Aufnahme einer Adresse in die Teilnehmerliste mindestens fünf bis zehn Sekunden warten, um zu entscheiden, ob ein Teilnehmer erreichbar ist oder nicht. Erscheint kein Pluszeichen vor einem Teilnehmereintrag, obwohl Sie die Gewißheit haben, daß der Confman des betreffenden Teilnehmers gestartet wurde, müssen Sie die Hostliste des betreffenden Teilnehmers überprüfen und Sie ggf. erweitern. Dies ist nur dann notwendig, wenn sich der fehlende Host nicht in der vereinten Menge aller Teilnehmerhosts befindet. Eine etwaige Änderung der Hostliste eines Konferenzteilnehmers wirkt sich nicht auf die in den Adreßbüchern definierte Hostliste aus.

Bei Konferenzen im Zustand INACTIV und AUTOSTART wird mit einem Doppelklick auf den betreffenden Teilnehmereintrag die Verbindung überprüft. Darüberhinaus überprüft Confman selbstständig in regelmäßigen Abständen die Verbindungen.

11.23 Der Konferenzserver

Alle geschlossenen Konferenzen mit mehr als zwei Teilnehmern, benötigen einen Konferenzserver, sozusagen einen virtuellen Konferenzraum. Der Konferenzserver muß immer auf einem externen Host, der nicht Teilnehmerhost sein kann, gestartet werden. Dies ist darin begründet, daß einige Multimedia-Tools ein Adressieren des lokalen Host nicht unterstützen. Confman muß von dem Host, auf dem der Konferenzserver gestartet wurde, in Kenntnis gesetzt werden. Falls kein Konferenzserver gefunden wurde, erscheint eine Dialogbox, in der Sie die Server-Host-Liste bearbeiten können. Confman speichert die Serverhostliste automatisch ab.

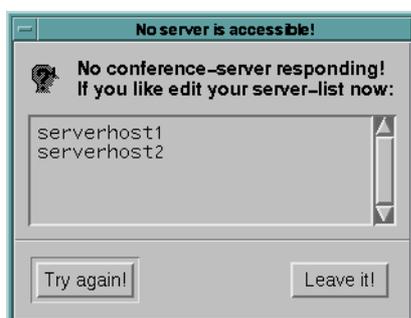


Abb. 11.6 Server-Auswahlbox

Die Server-Liste kann auch über den Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers bearbeitet werden.

Steht Ihnen kein Konferenz-Server zur Verfügung, können Sie eine Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern im Multicast-Modus starten, sofern sie an die Multicast-Infrastruktur des Internets angebunden sind.

11.24 Einen neuen Teilnehmer zu einer Konferenz einladen

Während einer laufenden Konferenz können nach Belieben weitere Teilnehmer eingeladen werden. Dazu ist lediglich der Teilnehmer aus einem Adreßbuch in die Teilnehmerliste einzufügen oder über den Adreßeditor direkt anzugeben. War die Konferenz vor der Hinzunahme eines neuen Teilnehmers eine geschlossene Zweierkonferenz, ergibt sich ein Sonderfall, da die geschlossene Zweierkonferenz keine Serverkonferenz ist. Hier ist es notwendig, daß Confman die Zweierkonferenz beendet und die Konferenz erneut als Serverkonferenz startet. Das Beenden der Zweierkonferenz und das erneute Starten geschieht automatisch.

11.25 Das zusätzliche Adreßbuch *clients.dat*

Führen Sie einen Mausklick über dem Knopf *Address Book* aus, erscheint ein Auswahl-Popup-Menü, über das Sie das gewünschte Adreßbuch wählen können. Zusätzlich zu ihren privaten und systemweiten Adreßbuchnamen erscheint der Adreßbuchname *clients.dat*. Dieses Adreßbuch enthält die vereinte Menge der Teilnehmerlisten aller zur Zeit definierten Konferenzen. Erhalten Sie z.B. während einer laufenden Konferenz einen externen Anruf und wollen Sie den anrufenden Teilnehmer zu der laufenden Konferenz hinzunehmen, finden Sie die Adresse des neuen Teilnehmers in diesem Adreßbuch.

11.26 Die MailBox

Sind während der Startphase Teilnehmer nicht erreichbar, erhalten Sie die Möglichkeit eine automatisch generierte Mail zu versenden, die Sie zuvor noch bearbeiten können.

Bei spontanen geschlossenen Zweierkonferenzen geht die Konferenz nach dem Versenden der Mail in den Warte-Zustand über. Startet der betreffende Teilnehmer Confman, wird dieser automatisch eingeladen und Sie erhalten einen Rückruf. Der automatische Rückruf wird deaktiviert, indem Sie den Multifunktionsknopf drücken. Er trägt im Wartezustand die Bezeichnung *Cancel*.

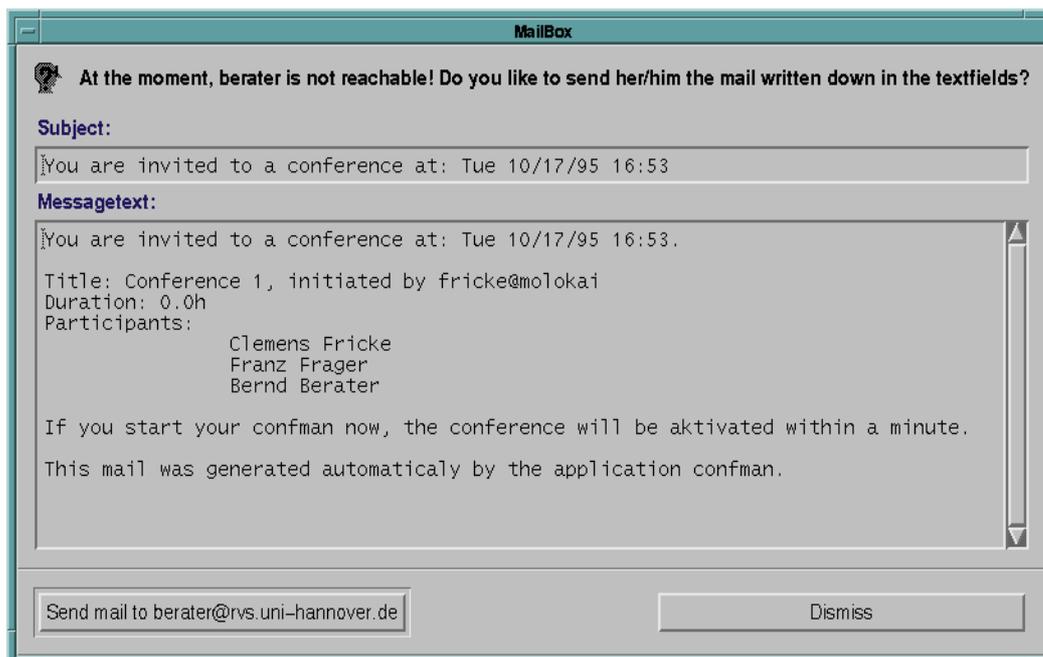


Abb. 11.7 MailBox zum Versenden der automatisch generierten Mails

11.27 Die ChatBox

Befindet sich eine Konferenz im Zustand RUNNING bzw. HALTED, besteht die Möglichkeit, auf Textebene über die ChatBox zu kommunizieren. Dazu führen Sie einen Doppelklick auf den Teilnehmerlisteneintrag des Empfängers aus. Es erscheint die ChatBox. Die Empfängeradresse können Sie während der aktiven ChatBox wie folgt ändern:

- Sie wählen einen Teilnehmer aus der Teilnehmerliste aus.
- Sie wählen einen unterstrichenen Namen aus dem oberen Textfenster aus.
- Sie geben die Empfängermailadresse direkt mit an. Dazu muß die Mailadresse des Empfängers, oder *all* für alle Teilnehmer, direkt am Anfang Ihres Textes stehen, gefolgt von einem Doppelpunkt. Ist der betreffende Teilnehmer nicht anwesend oder vorhanden, wird die Nachricht nicht abgeschickt, sie bleibt im unteren Textfenster erhalten.
- Sie wählen den Empfänger über das Popup-Menü, das über die rechte Maustaste aktivierbar ist.

Die Nachrichten lassen sich auch über die Tastenkombination CTRL-Enter abschicken. Wenn kein Empfänger explizit angegeben wurde, wird derjenige genommen, von dem Sie zuletzt eine Nachricht erhielten; der Betreffende wird in dem Push-Button links unten angezeigt.



Abb. 11.8 ChatBox: Versenden von Textnachrichten während einer Konferenz

11.28 Unvorhergesehene Ereignisse

Unvorhergesehene Ereignisse sind z.B. Absturz des Confman, Netzverkehrsprobleme usw. Geht während einer Konferenz die Verbindung verloren, kommt es dem Verlassen einer Konferenz gleich. Somit werden Zweierkonferenzen in diesem Fall beendet und müssen erneut durch einen der Konferenzpartner gestartet werden. Es ist empfehlenswert, bei Zweierkonferenzen eine neue Konferenz zu konfigurieren. Würden beide Partner zur gleichen Zeit die Konferenz erneut starten, kann es zum Fehlverhalten kommen, was sich darin äußert, daß die Konferenz nicht mehr aus dem Wartezustand kommt. Sind Sie Teilnehmer einer Konferenz mit mehr als zwei Teilnehmern und kommt es zum Störfall, müssen Sie lediglich Ihren Confman erneut starten, Sie werden dann innerhalb einer Minute erneut eingeladen. Sind Sie Konferenzleiter einer Konferenz und tritt ein Störfall ein, müssen Sie nach dem erneuten Start des Confman die gerade aktive Konferenz abermals starten. Sie sind dann wieder Konferenzleiter. Ist es Ihnen nicht möglich, sich wieder dazu zu schalten, beendet sich die Konferenz, sobald alle Teilnehmer die Konferenz verlassen haben. Ist die Verbindung zum Konferenzleiter durch eine Störung verloren gegangen, können die Teilnehmer keinen weiteren Teilnehmer mehr einladen.

Kapitel 12

Adreßbuch

Die verwalteten Datenfelder des Adreßbuches sind:

1. Vorname
2. Name
3. Login-Name
4. Organisation
5. Position
6. Mail-Adresse
7. Liste möglicher Hosts

In der Adreßliste werden Vorname und Name immer angezeigt, ein drittes Feld kann aus den verbleibenden Daten ausgewählt und zur Anzeige gebracht werden. Die Auswahl geschieht über ein Optionsmenü oder zwei Pfeilkнопfe, die jeweils ein Datenfeld weiter schalten. Der Vorgang des Weiterschaltens über die Pfeilkнопfe ist nicht zyklisch.

Die angezeigte Adreßliste ist sortiert. Das Feld, nach dem alphanumerisch aufsteigend sortiert wird, ist über ein Optionsmenü wählbar. Die Suchfunktion wird eingeleitet, nachdem der Suchbegriff in das Textfeld unterhalb der Adreßliste eingetragen und die Enter-Taste oder der Knopf *Find* gedrückt wurde. Das abermalige Drücken der Enter-Taste oder des Find-Push-Buttons setzt die Suche an der letzten Position fort. Ist die Suche erfolgreich, wird der entsprechende Listeneintrag hervorgehoben und im ggf. aktiven Adreßeditor zur Anzeige gebracht. Die Suche wird im sortierten Feld begonnen und bei negativem Ausgang in den verbliebenen angezeigten Feldern fortgesetzt. Der Adreßeditor ist über den Push-Button rechts unten aktivierbar. Der Push-Button links unten fügt, falls der Konferenz-Manager aktiv ist, die gerade ausgewählte Adresse in die Teilnehmerliste ein. Diese Funktion entspricht einem Dop-

pelklick auf den gewünschten Eintrag.

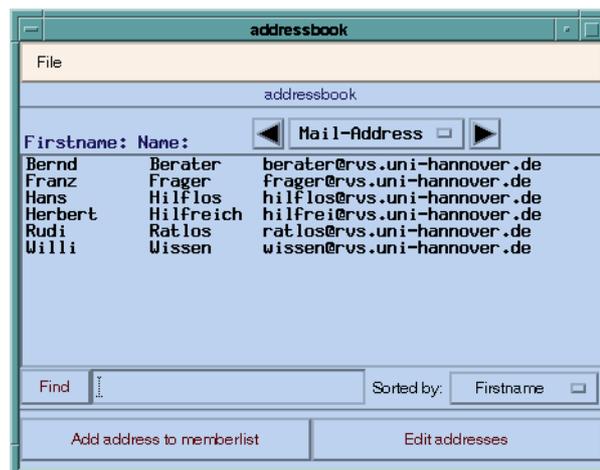


Abb. 12.1 Benutzerschnittstelle des Adreßbuches

12.1 Adresse auswählen

Ein einfacher Mausklick aktiviert einen Eintrag der Adreßliste. Ein aktiver Eintrag wird farblich invertiert angezeigt. Führen Sie einen Mausklick auf einen bereits aktivierten Eintrag aus, so wird der Eintrag deaktiviert. Es kann immer nur ein Eintrag aktiv sein. Ein Doppelklick auf einen Eintrag fügt, falls der Konferenz-Manager aktiv ist, die Adresse in die Teilnehmerliste des Konferenz-Managers ein. Eine ausgewählte Adresse wird auch in die Teilnehmerliste des Konferenz-Managers übernommen, wenn Sie den Knopf *Add member to memberlist* betätigen.

12.2 Adresse suchen

Schreiben Sie in das Textfeld neben dem Knopf *Find* den Suchbegriff, und schließen Sie die Eingabe mit Enter ab. Die Suche wird vorwärts weitergeführt, wenn Sie abermals Enter drücken. Der Find-Knopf entspricht der Funktion der Enter-Taste. Durchsucht werden alle sichtbaren Felder und das Feld, nach dem die Adressen sortiert sind.

12.3 Adresse bearbeiten

Eine Adresse können Sie bearbeiten, indem Sie die Adresse auswählen und anschließend den Knopf *Edit addresses* betätigen. Es wird der Adreßeditor aktiviert, mit dessen Hilfe Sie die Adresse bearbeiten können. War der Adreßeditor bereits aktiv, reicht das Auswählen der Adresse. Sind mehrere Adreßbücher gleichzeitig aktiv, so wird im Adreßeditor immer die zuletzt gewählte Adresse angezeigt.

12.4 Adressen sortieren

Aktivieren Sie das Optionsmenü *Sorted by* durch einen Mausklick auf den Menüknopf und wählen Sie das Feld, nach dem die Adreßliste sortiert werden soll. Die Adressen werden nach dem im Optionsmenü *Sorted by* gewählten Datenfeld alphabetisch aufsteigend sortiert. Die Sortierung kann auf jedes Datenfeld angewandt werden.

12.5 Wechseln des dritten angezeigten Datenfeldes

Der Vorname, sowie der Name der Personen werden immer angezeigt. Darüber hinaus kann ein weiteres Datenfeld zur Anzeige gebracht werden. Standardmäßig ist dies die Mailadresse. Sie können mit Hilfe des Optionsmenüs über der Adreßliste das dritte darzustellende Datenfeld wählen. Die links und rechts neben dem Optionsmenü angeordneten Pfeilknöpfe dienen ebenso dem Wechsel des dritten dargestellten Datenfeldes.

12.6 Neues Adreßbuch erstellen

Aktivieren Sie ein x-beliebiges Adreßbuch und wählen Sie aus dessen Filemenü den Menüeintrag *New Adressbook*.

12.7 Adreßbuch speichern

Haben Sie Änderungen in einem Adreßbuch vorgenommen, können Sie diese abspeichern, indem Sie den Menüpunkt *Save* des Filemenüs wählen. Soll das Adreßbuch unter einem anderen Namen abgespeichert werden, wählen Sie den Menüpunkt *Save as...* des Filemenüs. Achten Sie darauf, daß Sie bei der Vergabe von Namen für Adreßbücher nie die Namen von systemweiten Adreßbüchern benutzen. Standardmäßig besitzt das systemweite Adreßbuch den Namen *addressbook*. Würden Sie dieses Adreßbuch ohne Namensänderung abspeichern, besäßen Sie eine Kopie dieses Adreßbuches in Ihrem `$HOME/confman` Verzeichnis. Welches Adreßbuch dann beim nächsten Mal geladen wird, hängt von der Reihenfolge der Pfadangaben in der Umgebungsvariablen `$CONFMAN_HOME` ab.

12.8 Adreßbuch öffnen

Standardmäßig wird durch Drücken des Knopfes *Address-Book* das Adreßbuch mit Namen *addressbook* geöffnet. Optional kann auch ein Popup-Menü erscheinen, das die Auswahl aus mehreren Adreßbüchern gestattet. Sie können ein Adreßbuch auch öffnen, indem Sie den Menüpunkt *Open Addressbook* im Filemenü eines x-beliebigen Adreßbuches wählen.

12.9 Adreßbuch im Popup-Menü aufnehmen

Verwalten Sie mehrere Adreßbücher, können Sie für den schnelleren Zugriff das Adreßbuch in einem Popup-Menü aufnehmen, das erscheint, wenn Sie den Knopf *Phone* oder *Addressbook* des Hauptmoduls bzw. Konferenz-Managers aktivieren. Aktivieren Sie für die Aufnahme in das Popup-Menü den Filemenüeintrag *Activate from Popup* oder tragen Sie den Adreßbuchnamen in die Adreßbuchliste des Konfigurationsdialoges des Hauptmoduls ein.

12.10 Adreßbuch aus dem Popup-Menü entfernen

Ein im Popup-Menü angezeigtes Adreßbuch kann durch Aktivieren des Filemenüeintrages *Aktiviere from Popup* aus dem Popup-Menü entfernt werden oder Sie löschen den Adreßbuchnamen in der Adreßbuchliste des Konfigurationsdialoges des Hauptmoduls.

12.11 Adressen hinzufügen, entfernen, ändern und kopieren

Adressen werden mit Hilfe des Adreßeditors bearbeitet. Rufen Sie den Adreßeditor durch Drücken des Knopfes *Edit addresses* auf. Der Adreßeditor wird auch benutzt, um die Konferenzteilnehmerliste zu bearbeiten. Ist eine Adresse aus einem Adreßbuch in die Teilnehmerliste übernommen worden, so sind beide Datensätze unabhängig. Änderungen haben keine Auswirkungen auf die jeweils andere Adreßliste.

Sie können einen Adreßeintrag von einem Adreßbuch in ein anderes kopieren, indem Sie im Quelladreßbuch den zu kopierenden Eintrag aktivieren und im Zieladreßbuch einen Mausklick mit der mittlere Maustaste ausführen.

Kapitel 13

Adreßeditor

Der Adreßeditor ermöglicht zum einen die Anzeige detaillierter Daten eines möglichen Konferenzteilnehmers, zum anderen können mit Hilfe des Adreßeditors Adressen eingefügt und bearbeitet werden. Es kann nur ein Adreßeditor aktiv sein. Welche Adresse der Adreßeditor bearbeiten soll, wird über das Adreßbuch bestimmt, in dem zuletzt ein Eintrag ausgewählt wurde. Der aktuelle Adreßbuchname wird im Adreßeditor angezeigt.

Die Funktionen des Adreßeditors sind über Push-Buttons ausführbar. Die möglichen Funktionen neben dem Ändern der Textfeldeinträge sind:

- Akzeptieren der letzten Änderung
- Hinzufügen eines neuen Datensatzes
- Löschen des gerade angezeigten Datensatzes
- Rückgängig machen der letzten Aktion
- Hinzufügen eines Hosts
- Löschen eines Hosts
- Schließen des Adreßeditors

Jeder Funktion ist ein Push-Button zugeordnet. Bei jeder Eingabebestätigung durch die Enter-Taste wird die Funktion „Änderungen Akzeptieren“ ausgeführt.

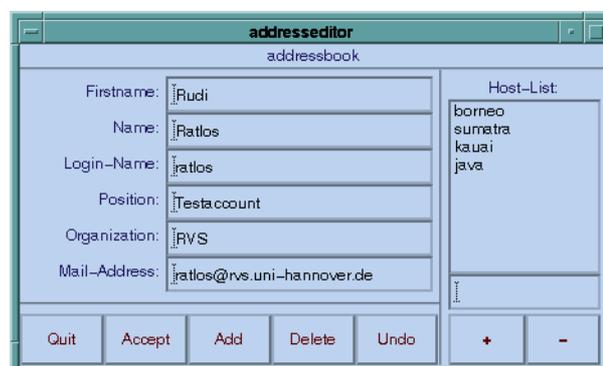


Abb. 13.1 Benutzerschnittstelle des Adreßeditors

13.1 Die Datenfelder

Eine Adresse muß mindestens den Login-Namen und die Mailadresse enthalten. Zusätzlich können noch Vor- und Nachname, Position, Organisation angegeben werden. Die Datenfelder Position und Organisation müssen nicht für die standardmäßig vorgesehenen Zwecke genutzt werden. Wichtig ist nur, daß die Zeichenfolgen in den Datenfeldern keinen Doppelpunkt enthalten. Die Feldbezeichner können in dem X-Resource-File *Confman* angepaßt werden. Für die Identifikation eines Benutzers wird die Mail-Adresse verwendet. Er muß also eindeutig sein.

13.2 Adresse hinzufügen

Füllen Sie die Textfelder mit den entsprechenden Daten aus. Mit Hilfe der Tab-Taste bzw. Shift- und Tab-Taste können Sie zwischen den Textfeldern wechseln. Drücken Sie anschließend den Knopf *Add* oder die Enter-Taste. Die Adresse wird in das Adreßbuch eingefügt. War zuvor ein Adreßeintrag selektiert und änderten Sie nur einige Datenfelder, um beispielsweise die übrigen Daten von einem anderen Teilnehmer zu kopieren, dürfen Sie Eingaben nicht mit der Enter-Taste abschließen, denn dies würde zu einer Änderung des aktuell angezeigten Datensatzes führen. Das Drücken der Enter-Taste löst die Funktion „Änderung akzeptieren“ aus, es sei denn, es wurde zuvor kein Datensatz im Adreßeditor angezeigt, dann wird die Funktion „Adresse hinzufügen“ ausgeführt.

13.3 Adresse ändern

Wählen Sie die zu ändernde Adresse aus einem Adreßbuch aus. Nehmen Sie die Änderungen in den editierbaren Textfeldern vor. Die Änderungen werden gültig, sobald Sie die Enter-Taste drücken oder den Knopf *Accept* drücken.

13.4 Adresse entfernen

Eine Adresse wird aus einem Adreßbuch entfernt, indem Sie die zu entfernende Adresse auswählen und anschließend den Knopf *Delete* drücken. Versehentlich gelöschte Adressen werden durch Drücken des Knopfes *Undo* wieder eingefügt.

13.5 Änderungen rückgängig machen

Drücken Sie den Knopf *Undo*, um die letzte Änderung rückgängig zu machen. Bei groben Fehlern können Sie das Adreßbuch verlassen, ohne es abzuspeichern. Es bleibt dann in seiner ursprünglichen Form erhalten.

13.6 Die Hostliste

In der Hostliste werden alle Hosts aufgeführt, auf denen ein User erreichbar sein kann. Die Reihenfolge der Hostliste entscheidet über die Priorität, in der ein Host auf einen laufenden Confman überprüft wird.

13.7 Einen Host hinzufügen

Ein neuer Host kann in die Hostliste aufgenommen werden, indem Sie den Hostnamen inklusive Domainnamen in dem Textfeld unterhalb der Hostliste eingeben und anschließend die Enter-Taste drücken. War zuvor ein Eintrag in der Hostliste aktiviert, müssen Sie den Plusknopf drücken, um den neuen Host einzufügen, ansonsten würde der Name des selektierten Hosts geändert werden. Die Einfügung erfolgt an der selektierten Stelle oder bei nicht selektiertem Eintrag am Listenende.

13.8 Einen Host entfernen

Soll ein Host aus der Hostliste entfernt werden, müssen Sie den Listeneintrag des gewünschten Hosts selektieren und den Minusknopf drücken. Ein versehentliches Entfernen können Sie mit dem Plusknopf rückgängig machen.

13.9 Einen Hostnamen ändern

Soll ein Hostname geändert werden, müssen Sie den entsprechenden Hostnamen in der Hostliste selektieren. Nehmen Sie dann die Anpassung des Namens in dem Textfeld unterhalb der Hostliste vor und schließen Sie Ihre Änderung mit der Enter-Taste ab oder drücken Sie den Plus-Knopf.

Kapitel 14

Tool-Manager

Confman verwendet externe Multimedia-Tools, die über UDP-Ports kommunizieren, so z.B. die Mbone-Tools. Der Tool-Manager ermöglicht es, dem Konferenzsystem ein Multimedia-Tool als verfügbar zu melden. Eine Toolspezifikation besteht aus dem Namen des Tools, der Anzahl benutzter Ports, des Steuerungssignals und des Start-TCL-Skriptes. Dem TCL-Skript stehen Variablen, wie Benutzernamen, Serverhost, Portadressen, Geometriedaten usw. zur Verfügung. Der Tool-Manager generiert ein Standard-TCL-Skript, das nur noch angepaßt werden muß. Nach einer neuen Toolspezifikation kann das Tool direkt über den Tool-Manager getestet werden.

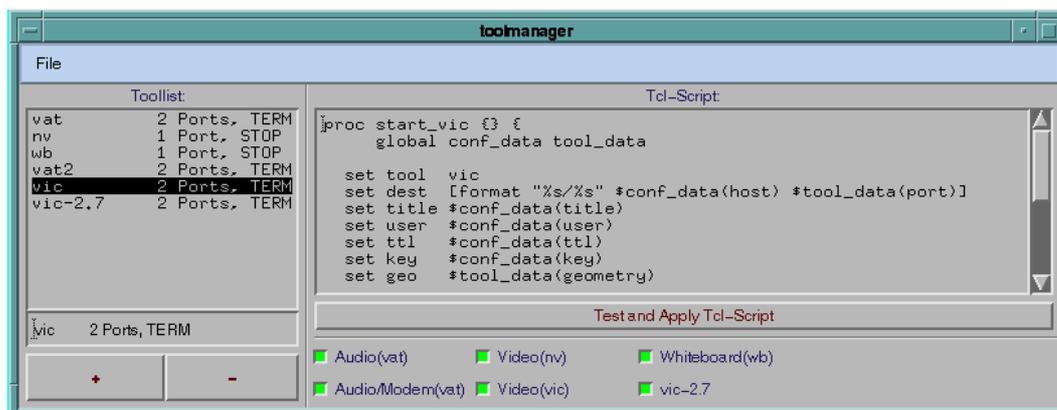


Abb. 14.1 Benutzerschnittstelle des Tool-Managers

14.1 Ein neues Multimedia-Tool einrichten

Installieren Sie zunächst die Binärdatei des neuen Multimedia-Tools. Das Verzeichnis, in dem Sie die Binärdatei installieren, muß in der Variablen \$PATH angegeben sein. Bringen Sie in Erfahrung, wieviele UDP-Ports das Tool nutzt. Nun müssen Sie sich noch für ein Steuersignal entscheiden, das dem Tool gesendet wird, wenn eine Konferenz in den HALTED-Status geht. Geben Sie kein Steuersignal an, wird dem Tool auch keines gesendet. Geben Sie den Toolnamen, die Portanzahl und falls nötig

das Steuersignal, durch ein Komma von der Portangabe getrennt, in dem Eingabefeld unter der Toolliste ein. Achten Sie darauf, daß vor einer Neudefinition kein Tool in der Toolliste aktiviert ist. Wollen Sie beispielsweise das Tool *sample* einrichten, das 2 UDP-Ports belegt und das bei einer Konferenzpause beendet werden soll, müßten Sie folgende Zeile eingeben:

```
sample 2, TERM
```

Der genaue Syntax der Tooldefinition lautet wie folgt:

```
toolname [ nports [ Ports ] [ , TERM | STOP | - ] ]
```

Standardmäßig werden, falls Sie keine Portanzahl und kein Signal angeben, 2 Ports und kein Signal angenommen. Schließen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste ab oder drücken Sie den Plusknopf. Es wird nun ein Standard-TCL-Skript erzeugt, das Sie ggf. anpassen müssen. Anschließend sollten Sie das Tool testen. Der Test erfolgt durch Drücken des entsprechenden Knopfes in der Auswahlbox rechts unten.

14.2 Der Toolname

Die Bedingung zur Nutzung eines Multimedia-Tools während einer Konferenz ist, daß die Konferenzpartner über das gleiche Tool verfügen. Confman tauscht für alle Toolaktivitäten die Toolnamen aus. Daraus ergibt sich, daß die Konferenzpartner dieselben Toolnamen vergeben müssen. Es ist daher sinnvoll als Toolnamen immer den Namen der Binärdatei zu benutzen. Für die gängigen Tools wäre dies *vat*, *nv*, *vic*, *wb*, *ivs*. Der Name, der in den Auswahlboxen erscheint, kann dagegen individuell bestimmt werden. Er kann über die X- Ressourcemethode angepaßt werden.

14.3 Anzahl der UDP-Ports

Die Anzahl der von einem Tool genutzten UDP-Ports ist in den Manualpages des Tools beschrieben. Die meisten Tools nutzen maximal 2 UDP-Ports. Nehmen Sie also im Zweifelsfall 2 UDP-Ports an. Ist die Angabe größer als die vom Tool tatsächlich genutzte Portanzahl, wirkt sich dies nicht störend aus, andersherum wird das Tool nicht korrekt arbeiten. Sie können die Portanzahl jederzeit ändern, indem Sie das Tool in der Toolliste auswählen und die Eingabezeile unter der Toolliste editieren.

14.4 Das Steuersignal

Wenn eine Konferenz angehalten wird, z.B. bei einer verdeckten Rückfrage, oder wenn Sie während einer Konferenz eine weitere Konferenzeinladung annehmen,

werden die Fenster der Tools entfernt, um ein Chaos auf dem Bildschirm zu vermeiden. Ein Entfernen der Fenster reicht oft nicht aus, da die Tools Ressourcen des Rechners dauerhaft belegen können, was das Starten der Tools in einer weiteren Konferenz stören kann. Um dieses Problem zu beheben, können Sie ein Steuersignal angeben, das dem Tool parallel zum Entfernen der Fenster gesendet wird.

Die möglichen Signale sind:

TERM	TERM steht für TERMINATE. Das Tool wird beendet, dadurch ist sichergestellt, daß alle vom Tool belegten Ressourcen freigegeben werden. Der Nachteil dieses Signals ist, daß das Tool beim Wiederaktivieren der Konferenz neu gestartet werden muß, was das Umschalten stark verzögern kann.
STOP	Wird das STOP-Signal gesendet, behält das Tool seine belegten Ressourcen, es wird aber angehalten, so daß keine Daten mehr ausgetauscht werden können.
-	Ein Minuszeichen bedeutet, daß kein Signal gesendet werden soll. Das Programm bleibt also aktiv. Es werden nur die Fenster des Tools entfernt.

Die sicherste Methode ist sicherlich das TERM-Signal zu senden, sie ist aber nicht die schnellste.

14.5 Das TCL-Skript anpassen

TCL steht für *Tool-Command-Language*, es ist eine Interpretersprache. Sie wird bei Confman für den Start der Multimedia-Tools benötigt. Confman übergibt dem Interpreter die für den Toolstart erforderlichen Parameter. Im einzelnen sind dies:

Die Konferenzdaten:

title	Die Titelzeichenfolge der Konferenz
t11	Der Time-To-Live-Wert — er bestimmt bei einer Multicast-Konferenz, wieviele Router ein gesandtes Paket passieren darf. t11 ist immer der Wert, den der Konferenzleiter in seinem Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers eingestellt hat.
key	Der Sitzungsschlüssel — unterstützt ein Multimedia-Tool die Verschlüsselung der Datenströme, kann key übergeben werden. key ist immer der Schlüssel, den der Konferenzleiter in seinem Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers eingestellt hat.
user	Die eigene Mail-Adresse — sie kann z.B. als Sitzungsname

verwendet werden.

`host` Der Host des Konferenzpartners im Falle einer Zweierkonferenz, der Server-Host, falls die Konferenz mehr als zwei Teilnehmer hat, bzw. die Multicast-Adresse. Die Multicast-Adresse bestimmt der Konferenzleiter über den Konfigurationsdialog des Konferenz-Managers.

Die Tooldaten:

`geometry` Falls das Tool in einer Konferenz schon einmal lief, enthält die Variable `geometry` Position und Größe des Toolfensters vor dem Beenden.

`port` Die UDP-Portbasisadresse, über die das Tool (mit einem anderen bzw. dem Server) kommuniziert.

Auf die Variablen können Sie zugreifen, indem Sie den Variablennamen den globalen Variablenfeldern `conf_data` bzw. `tool_data` als Parameter übergeben.

Richten Sie z.B. ein Tool mit Namen `sample` ein, wird das folgende Standard-TCL-Skript erzeugt:

```
proc start_sample {} {
    global conf_data tool_data

    set tool sample
    set dest [format "%s/%s" $conf_data(host) $tool_data(port)]
    set title $conf_data(title)
    set user $conf_data(user)
    set ttl $conf_data(ttl)
    set key $conf_data(key)
    set geo $tool_data(geometry)

    if {[llength $key] >0} {
        if {[llength $geo] >0} {
            exec $tool -N $user -C $title -t $ttl -K $key -g $geo $dest &
        } else {
            exec $tool -N $user -C $title -t $ttl -K $key $dest &
        } else {
            if {[llength $geo] >0} {
                exec $tool -N $user -C $title -t $ttl -g $geo $dest &
            } else {
                exec $tool -N $user -C $title -t $ttl $dest &
            }
        }
    }
}
```

Die erste Zeile leitet die Prozedurdefinition ein. Der Prozedurname ergibt sich aus der Zeichenfolge `start_`, gefolgt von dem Toolnamen.

Die zweite Zeile definiert die globalen Variablenfelder `conf_data` und `tool_data`, über die Sie auf die einzelnen Variablen, die Confman übergibt, zugreifen können.

Die nachfolgenden Zeilen, die mit `set` beginnen, sind Zuweisungen aller von Confman übergebenen Variablen zu internen Variablen.

Die meisten Tools benötigen die Zieladresse in der Form `host/port`. Dafür wird die interne Variable mit Namen `dest` definiert und die Zeichenfolge über die `format` Anweisung generiert.

Anschließend wird geprüft, ob Confman einen Sitzungsschlüssel in der Variablen `key` übergeben hat. Ist dies der Fall, wird sie dem Tool als Parameter `-K key` weitergereicht. Wurde kein Sitzungsschlüssel übergeben, wird das Tool ohne Verschlüsselungsparameter gestartet. Gleiches gilt für den Parameter `geometry`. Der Geometrieparameter ermöglicht das Plazieren des Tool-Fensters an der selben Position, falls es während einer Konferenz beendet und erneut gestartet wird. Der Geometrieparameter wird bei den einzelnen Tools sehr unterschiedlich übergeben. Voreingestellt ist `-g`. Sollte die Geometrie bei einem Tool nicht übergeben werden können, sind alle Zeilen, die die Übergabe des Parameters `$geo` betreffen, zu löschen. Das Skript würde dann wie folgt aussehen:

```
proc start_sample {} {
    global conf_data tool_data

    set tool sample
    set dest [format "%s/%s" $conf_data(host)
$tool_data(port)]
    set title $conf_data(title)
    set user $conf_data(user)
    set ttl $conf_data(ttl)
    set key $conf_data(key)
    set geo $tool_data(geometry)

    if {[llength $key] >0} {
        exec $tool -N $user -C $title -t $ttl -K $key $dest & }
    } else {
        exec $tool -N $user -C $title -t $ttl $dest & }
    }
}
```

Der Befehl `exec`, gefolgt vom Toolnamen nebst Parametern, leitet den Toolstart ein. Das letzte Zeichen der Befehlszeile muß immer ein `&` sein. Das `&` veranlaßt den Interpreter, das Tool in den Hintergrund zu starten. Andernfalls würde Confman nicht weiter arbeiten, bis das Tool wieder beendet wird.

Die Parameter, die dem Tool übergeben werden müssen, können Sie den zugehöri-

gen Manualpages entnehmen. Oft gibt ein parameterloser Aufruf des Tools aus einer Shell Auskunft über die erforderlichen Parameter.

Ein `\` unterdrückt den Zeilenvorschub des Texteditors. Diese Zeichen müssen Sie am Zeilenende setzen, wenn Sie überlange Befehlszeilen über mehrere Zeilen setzen wollen. Haben Sie alle Anpassungen vorgenommen, müssen Sie den Knopf *Test & Apply* drücken.

Haben Sie einen Syntaxfehler in Ihrem TCL-Skript, wird eine Fehlermeldung generiert. Außerdem ist dann der zum Tool gehörende Zustandsschalter inaktiv. Bei fehlerfreiem Skript wird der zum Tool gehörende Zustandsschalter aktiv.

14.6 Ein Tool testen

Ist das TCL-Skript fehlerfrei, können Sie das Tool testen. Dazu drücken Sie einmal den zum Tool gehörenden Zustandsschalter rechts unten. Das Tool wird gestartet. Achten Sie auf etwaige Fehlermeldungen, die im Standard-Output oder in der Console ausgegeben werden. Wurde das Tool erfolgreich gestartet, drücken Sie den Zustandsschalter ein weiteres Mal. Es wird nun das angegebene Signal gesendet und die Fenster werden entfernt. Ein abermaliges Drücken des Zustandsschalters startet das Tool wieder. An dieser Stelle können Sie testen, ob die Geometriedaten korrekt ausgewertet werden, falls Sie dem Tool ein TERM-Signal senden. Um zu testen, ob es zu Konflikten kommt, wenn ein Tool kein Signal oder das STOP-Signal erhält und es in einer weiteren Konferenz benutzt wird, müßten Sie das Tool entweder per Hand aus einer Shell starten oder über einen zweiten Confman. Der verfügbare Test kann nicht die Funktionssicherheit des Tools während einer Konferenz gewährleisten, Sie sollten immer eine Testkonferenz mit neuen Tools durchführen.

14.7 Die Beschriftung der Toolwahlknöpfe

Die Beschriftung der Toolwahlknöpfe kann nach Belieben verändert werden. Dazu müssen Sie lediglich eine X-Resource-Datei erstellen. Der Resource-Eintrag eines Tools lautet dann:

```
*toolname.labelString:      Zeichenfolge
```

Eine Anpassung für ein Tool mit dem Namen *sample* könnte wie folgt aussehen:

```
*sample.labelString:      Beispiel-Tool
```

Die Ressourcdatei muß den Klassennamen von Confman tragen, er lautet *Confman*. Legen Sie die Ressourcdatei in einem der Suchpfade des Resource-Managers ab.

14.8 Ein Multimedia-Tool entfernen

Ein Multimedia-Tool wird entfernt, indem Sie das gewünschte Tool aus der Toolliste auswählen und anschließend den Minusknopf betätigen. Mit Hilfe des Plusknopfes können Sie das Entfernen rückgängig machen.

14.9 Die Tooldefinition ändern

Die Tooldefinition können Sie jederzeit ändern, indem Sie das betreffende Tool aus der Toolliste auswählen und die Angaben im Textfeld unter der Toolliste oder im TCL-Skript-Fenster editieren. Änderungen im Textfeld unter der Toolliste müssen Sie durch Drücken der Enter-Taste oder Anklicken des Plusknopfes bestätigen. Änderungen des TCL-Skriptes müssen Sie durch Drücken des Knopfes *Test & Apply* bestätigen. Alle Änderungen werden erst gültig, wenn Sie die Toolliste abspeichern. Wählen Sie dazu den Menüpunkt *Save* aus dem Filemenü.

14.10 Toolliste abspeichern

Erst wenn die Toolliste abgespeichert wird, werden alle Änderungen oder Erweiterungen gültig. Zum Abspeichern der Toolliste wählen Sie den Menüpunkt *Save* aus dem File-Menü. Achten Sie darauf, daß Änderungen der Tooldefinitionen sich auch auf die Tools einer laufenden Konferenz auswirken. Entfernen Sie beispielsweise während einer Konferenz ein Tool aus der Toolliste, wird das Tool auch aus einer laufenden Konferenz entfernt.

Teil IV

Anhang

Quellcode

Der selbstgeschriebene Quellcode aller zum Confman-System gehörenden Programme und alle Datendateien inklusive der Dokumentationen sind auf einer Diskette dieser Studienarbeit beigelegt. Die Dateien sind als tar-File (mit gzip komprimiert) im MS-DOS-Format auf der Diskette gespeichert.

Die folgende Verzeichnisstruktur gibt einen Überblick:

```
disk:
confman          confman-daemon  confman.dat      meetingroom

disk/confman:
Makefile.aix          animation.cc      member.cc
Makefile.hp           animation.hh      member.hh
Makefile.irix         audio.cc         phone.cc
Makefile.linux        audio.hh         phone.hh
Makefile.solaris     carrier.cc       protokoll.cc
Makefile.solaris-1.1 carrier.hh       protokoll.hh
Makefile.solaris-2.4 clock.cc         toolmanager.cc
Makefile.solaris-2.5 clock.hh         toolmanager.hh
addressbook.cc       conferencemanager.cc  tools.cc
addressbook.hh       conferencemanager.hh  tools.hh
addresseditor.cc     confman.cc        useful_classes.cc
addresseditor.hh     confman.hh        useful_classes.hh

disk/confman-daemon:
Makefile             Makefile.linux   confman-daemon.cc
Makefile.hp          Makefile.solaris confman-daemon.hh
Makefile.irix        Makefile.solaris-1.1

disk/confman.dat:
Confman              confclts.dat
Confman.ps           confman.config
addressbook          confman.tcl
addressbook.hosts   confman.xpm
addtools.dat        confman_connected_to_netscape.html
```

```
clients.dat          needtools.dat
clthost.dat         tools.dat
conf.dat
```

disk/meetingroom:

```
Makefile.hp          Makefile.solaris-2.4  meetingroom.hh
Makefile.irix        carrier.cc             useful_classes.cc
Makefile.linux       carrier.hh             useful_classes.hh
Makefile.solaris-1.1 meetingroom.cc
```

Komplettversionen im Binärformat sind unter der URL:

<http://www.rvs.uni-hannover.de/products/confman>

erhältlich.

Literaturverzeichnis

- [1] Alexander von Berg, CMS - Conference Management System, Entwurf und Realisierung eines Vermittlungsservers für multimediale Online-Konferenzen, RVS, Universität Hannover, September 1994
- [2] Michael Fromme, Multimedia-Konferenzen in der Wissenschaft, Szenarien, Technologien, Werkzeuge, RVS, Universität Hannover, Juli 1995
- [3] J. Rumbaugh, M. Blaha, W. Premerlani, F. Eddy, W. Lorensen, Objektorientiertes Modellieren und Entwerfen, 1993
- [4] W. Richard Stevens, Programmieren von UNIX-Netzen, 1992
- [5] Friedemann Mattern, Peter Sturm, Konzepte verteilter Programmierung: Erfahrungen bei der Entwicklung eines dezentralen Terminvereinbarungssystems, 1988
- [6] George F. Coulouris, Jean Dollimore, Distributed Systems, 1989
- [7] Peter Kneisel, Entwicklung und Analyse verteilter Echtzeitsysteme
- [8] W. Gerth, Vorlesungsskript: Echtzeitdatenverarbeitung, Institut für Regelungstechnik, Universität Hannover, 1994
- [9] Christian Grimm, Entwurf und Realisierung von vorlesungsbegleitenden Übungen zur OSI- und TCP/IP-Protokollarchitektur, RVS, Uni-Hannover, Dezember 1995
- [10] Andrew S. Tanenbaum, Computer-Netzwerke, 1992
- [11] J. Postel, „User Datagram Protocol“, RFC 768, August 1980
- [12] J. Postel, TCP maximum segment size and related topics, RFC 879, Nov. 1983

- [13] K. Sollins, THE TFTP PROTOCOL (REVISION 2), RFC 1350, Juli 1992
- [14] G. Malkin, A. Harkin, TFTP Blocksize Option, RFC 1783 , März 1995
- [15] G. Malkin, A. Harkin, TFTP Timeout Interval and Transfer Size Options, RFC 1784, März 1995
- [16] A. Conta, S. Deering, „Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6)“, RFC 1885, April 1996
- [17] Mark Handley, Van Jacobson, SDP: Session Description Protokoll, Internet-Draft, Nov. 1995
- [18] S. Armstrong, A. Freier, K. Marzullo, „Multicast Transport Protocol“, RFC 1301, Feb. 1992
- [19] Dieter Hogrefe, Formale Beschreibungstechniken fuer verteilte Systeme, Berlin [u.a.] : Springer, 1992
- [20] <http://home.netscape.com/newsref/std/x-remote-prot.html>
- [21] <http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/XMosaic/CCI/cci-spec.html>
- [22] John K. Ousterhout, Tcl and the Tk Toolkit, Addison-Wesley Professional Computing Series, 1995
- [23] Bernd Böker, Installation script for confman Version 1.1b, RVS Universität Hannover, Januar 1996
- [24] Clemens Fricke, Lutz Grüneberg, Prof. Dr. Helmut Pralle, Click an Meet, DFN-Mitteilungen 40, März 96
- [25] Bernd Böker, Clemens Fricke, Lutz Grüneberg, Helmut Pralle, Entwicklung eines Management-Systems für multimediale Online-Konferenzen, Workstation und ihre Anwendungen SIWORK 96, Clemens Cap (Hrsg.), Mai 1996
- [26] Ronald van Loon, Motif++, März 1994
- [27] Web Publishing with HTML, Laura Lemay, Sams Publishing, 1995
- [28] Robert W. Scheifler, James Gettys, X Window System : the complete reference to Xlib, X Protocol, ICCCM, XLFD - 3rd ed., Burlington, Digital Press, 1992
- [29] <http://www-mice-nsc.cs.ucl.ac.uk/mice-nsc/tools/user-vat.html>

-
- [30] J. Reynolds, J. Postel, „ASSIGNED NUMBERS“, RFC 1700, November 1994.
 - [31] Dan Heller, Paula M. Ferguson, Motif Programming Manual, O'Reilly, 1994
 - [32] Adrian Nye, Xlib Programming Manual for Version 11 of the X Window System, O'Reilly, 1988
 - [33] Keith D. Gregory, Programming with Motif, Springer, 1992

