

Prozeßbeschreibungen als Basis für einen qualitätsgesicherten Betrieb von vernetzten Arbeitsplatzrechnern

Sebastian Abeck, Christian Mayerl

*Universität Karlsruhe
Institut für Telematik, C&M IT Research*

Tel: +49-721-608-[4790|4791]

Fax: +49-721-388097

E-Mail: [abeck|mayerl]@telematik.informatik.uni-karlsruhe.de

Abstract

Durch den Paradigmenwechsel von zentralorientierten, Host-basierten Rechensystemen zu heterogenen, vernetzten Arbeitsplatzsystemen gestaltet sich nicht nur die Realisierung, sondern auch der Betrieb der IV-Infrastruktur als zunehmend schwieriger. Damit in einer derartigen verteilten Systemumgebung qualitätsgesicherte Dienste erbracht werden können, müssen die betrieblichen Abläufe bekannt sein und durch geeignete Managementwerkzeuge unterstützt werden.

In diesem Beitrag wird ein Prozeßmodell für den Betrieb von vernetzten Arbeitsplatzrechnern vorgestellt. Der Kern des Prozeßmodells geht aus einem erfolgreich durchgeführten Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsprojekt eines Rechenzentrums hervor. An einem Modell-Ausschnitt, den Prozessen des Change Management, wird aufgezeigt, wie die Prozeßbeschreibung als Grundlage für betreibergerechte Managementwerkzeuge in einer bestehenden Windows-NT-Umgebung genutzt werden kann.

Keywords:

Verteiltes System, Netz- und Systemmanagement, Betriebskonzept, IV-Prozesse, Change Management, Rollen, Managementwerkzeuge

Computing Review Classification:

C: C.2.0, C.2.3, C.2.4, C.4, D.2.9, D.4.4, D.4.7, K.6.1, K.6.2

1 Einführung

Erhebliche Leistungssteigerungen bei gleichzeitiger Kostenreduzierung im Bereich der Mikroprozessoren haben dazu geführt, daß die Arbeitsplatzrechner (UNIX-Workstations, Windows-PCs) neben den 'klassischen' Hostsystemen (z.B. MVS, BS2000) einen festen Platz in der IV-Versorgungsstruktur erhalten haben. Das Ergebnis dieses auch als *Downsizing* [Dir92] bezeichneten Vorgangs ist ein komplexes verteiltes System, das durch folgende Eigenschaften charakterisiert ist:

- Große Spannweite von Rechensystemen und Betriebssystemen unterschiedlicher Hersteller,
- Komplexere Netzstrukturen,

- Verteilung der Anwendungssoftware.

In letzter Zeit wurde intensiv daran gearbeitet, auf der Basis einer verteilten IV-Infrastruktur Softwarelösungen effizient zu erstellen. Das erfordert eine geeignete Unterstützung des Anwendungsentwicklers, indem Aspekte der Verteilung und der Heterogenität in einer sog. *Middleware* [Tre96] verborgen werden. Der heute am intensivsten diskutierte und nach Meinung der Autoren am weitesten fortgeschrittene Ansatz in diese Richtung ist die *Common Object Request Broker Architecture* [SLM96].

In dem vorliegenden Beitrag sollen nicht die Entwurfs- und Realisierungskonzepte im Zusammenhang mit vernetzten Arbeitsplatzsystemen im Mittelpunkt stehen, sondern der mindestens genauso wichtige Aspekt des Betriebs und des Managements dieser komplexen Informatiksysteme [Ema94]. Der Erfolg der Arbeitsplatzsysteme ist entscheidend davon abhängig, inwieweit in verteilten und heterogenen Systemumgebungen *Betriebskonzepte* [HAW96] in effizienter Weise entwickelt und umgesetzt werden können.

Wie in Abbildung 1 skizziert wird, soll durch ein Betriebskonzept

- die vorhandene Netz- und Systemtechnik (also das verteilte System)
- mit dem zur Verfügung stehenden Personal und Management-Werkzeugen so betrieben werden,
- daß die IV-Dienste mindestens in der Qualität erbracht werden, wie sie mit dem Kunden vereinbart wurden.

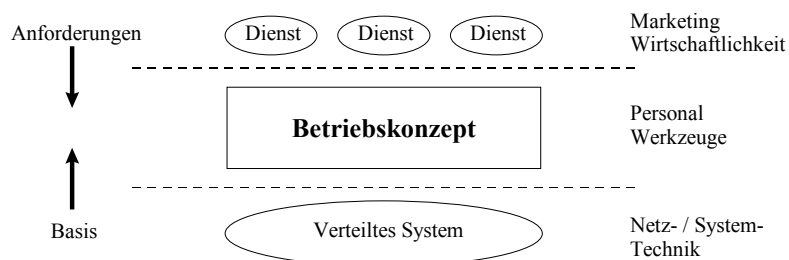


Abbildung 1: Einordnung des Betriebskonzepts

Die relevanten Inhalte des Betriebskonzepts werden in Form von Prozessen, durch die die Abläufe im IV-Betrieb dokumentiert werden, beschrieben. Durch eine entsprechende Gestaltung und Werkzeugunterstützung dieser Prozesse kann die Lücke zwischen der von Kunden geforderten Dienstqualität und der von dem verteilten System gelieferten Qualität sukzessive geschlossen werden.

Wenn auch die Notwendigkeit einer stärkeren Kundenorientierung und einem damit einhergehenden Qualitäts- und Kostenbewußtsein von vielen Netz- und Systembetreibern erkannt wurde, sind die Ansätze, wie die Neuorientierung in die Praxis des IV-Betriebs umgesetzt werden kann, noch weitgehend im Experimentierstadium. Ein wichtiger erster Schritt, der in allen den Autoren bekannten IV-Umgebungen (z.B. Hochschulrechenzentren oder Informatik-Abteilungen in Großunternehmen) gegangen wurde, besteht in der Definition von Dienstkatalogen. Hierin sind die dem Kunden angebotenen Dienstleistungen in ihrem Leistungsumfang mit Qualitäts- und Aufwands-/Preisangaben dokumentiert. Ein gutes Beispiel ist der von der Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG) erstellte Katalog mit dem Titel 'Rechner, Netze, Spezialisten' [Wal93]; hierin sind ca. 170 IV-Dienste beschrieben, z.B. zu den Bereichen Wartung und Administration von Anwendungs-Software, Installation und Betreuung von Netzhardware oder Beratung zur Nutzung von DV-Systemen. Fragen, wie ein Dienstkatalog am geeignetsten zu strukturieren ist, welchen Detaillierungsgrad die Dienstbeschreibung haben sollten und wie die Dienstqualität aus der Sicht des Kunden zu spezifizieren ist, sind Gegenstand der aktuellen Forschung [Wil94] und erfordern in der nächsten Zeit noch eine intensive Zusammenarbeit der Informatik mit anderen Disziplinen, u.a. mit den Wirtschaftswissenschaften.

Auf der Basis des Dienstkatalogs kann der Betreiber entsprechende Dienstleistungsvereinbarungen mit seinem Kunden abschließen. Hierin wird festgeschrieben, welche Dienste der Kunde mit welcher Qualität und zu welchem Preis vom Betreiber erhält. Eine solche Vereinbarung kann der Betreiber mit seinen Kunden aber erst dann treffen, wenn eine Qualitätssicherung in seinem IV-Betrieb stattfindet. Eine Qualitätsüberwachung und -Sicherstellung setzt voraus, daß man die wesentlichen Prozesse des IV-Betriebs versteht, die damit verbundenen qualitätsmindernden Risiken kennt und Maßnahmen zu deren Vermeidung ergriffen werden.

In diesem Beitrag wird ein Prozeßmodell zum Betrieb vernetzter Arbeitsplatzsysteme eingeführt (Abschnitt 2) und ein Ausschnitt dieses Modells am Beispiel einer konkreten Windows-NT-Umgebung verdeutlicht (Abschnitt 3). Eine Beschreibung des erreichten Stands und zukünftiger Arbeiten beschließen den Beitrag.

2 Prozeßmodell zur Beschreibung des IV-Betriebs

Die Definition und Gestaltung eines Prozeßmodells für den IV-Betrieb kann nicht aus einem theoretisch erdachten und formal beweisbaren Gedankenmodell abgeleitet werden. Vielmehr müssen konkrete und hinreichend komplexe, verteilte heterogene Systemumgebungen und deren Form, wie diese heute betrieben werden, den Ausgangspunkt darstellen. Genau dieses Vorgehen lag der von der CCTA entwickelten *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL, [CCT94]) zugrunde. In dieser Bibliothek zum Betrieb komplexer IV-Systeme werden zu allen relevanten Bereichen wie Planung, Installation, Betrieb und Qualitätssicherung die zu deren Bewältigung notwendigen organisatorischen und betrieblichen Maßnahmen in Form von Prozessen aufgezeigt.

Die ITIL stellt eine wesentliche Grundlage für das im folgenden beschriebene Prozeßmodell dar. Im Vergleich zum ITIL-Ansatz konzentrieren wir uns auf betrieblich-technische Aspekte, die im Zusammenhang mit verteilten Arbeitsplatzsystemen auftreten; gerade diese aus Informatiksicht relevanten Prozeßinhalte werden von CCTA aber weitestgehend vernachlässigt.

2.1 Betriebsprozesse: Operations Management und Change Management

Beim Betrieb einer IV-Infrastruktur treten zahlreiche Tätigkeiten auf, die auf vielfältige Art und Weise angeordnet und in Beziehung gesetzt werden können. Eine erste besonders wichtige Anordnung von Tätigkeiten besteht in der Anwendung der Beziehung „folgt (zeitlich) nach“, was direkt zu dem führt, was wir im folgenden unter *Prozeß* verstehen.

Ein Prozeß ist eine Folge von Tätigkeiten, die durch die Beziehung „folgt (zeitlich) nach“ geordnet ist. Begrenzt wird die Folge von einem Startzeitpunkt und einem Endzeitpunkt. Dazwischen können ein oder mehrere Zwischenzeitpunkte (Meilensteine) zur Abgrenzung von (Teil-)Tätigkeiten und Synchronisation des Prozesses mit anderen Prozessen liegen. Zur Bearbeitung einzelner Tätigkeiten werden Rollen mit Personal besetzt, das auf Hilfsmittel wie automatisierte Managementwerkzeuge zurückgreift.

Eine bedeutsame inhaltliche Anordnung von Prozessen des IV-Betriebs resultiert aus der grundsätzlichen Zielsetzung des Prozesses. Hierbei ist eine offensichtliche, bereits oben dargestellte Zielsetzung, das verteilte System so zu betreiben, daß die mit dem Kunden vereinbarte Qualität erzielt wird. Eine weitere Zielsetzung, die einem Prozeß zugrunde liegen kann, besteht darin, das verteilte System so zu gestalten, daß die zugesagte Dienstqualität überhaupt erzielt werden kann. Eine Präzisierung dieses aus der Beschäftigung mit konkreten IV-Umgebungen erwachsenen Trennungskriteriums resultieren die folgenden zwei Prozeßgruppen:

1. *Operations Management*: Regelbetrieb der Arbeitsplatzsysteme und des Kommunikationsnetzes, wodurch die IV-Dienste in der mit dem Kunden vereinbarten Qualität erbracht werden.

2. *Change Management*: Änderungsmaßnahmen an den Arbeitsplatzsystemen oder der Vernetzung, damit die Dienstqualität auf der Basis des bestehenden verteilten Systems vom Operations Management erbracht werden kann.

Das Zusammenwirken der beiden Betriebsprozesse Operations Management und Change Management verdeutlicht Abbildung 2. Die Überlegung, die Betriebsprozesse in die zwei genannten Prozeßgruppen zu gliedern, resultiert aus einem Qualitätsmanagement-Projekt eines großen Rechenzentrums, das die Zertifizierung gemäß ISO 9000 zum Ziel hatte [SCZ96].

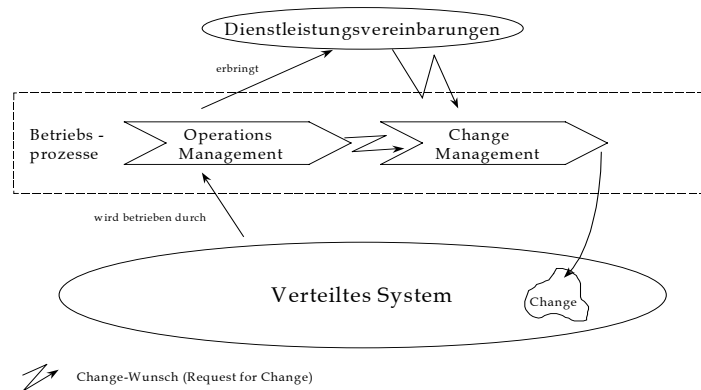


Abbildung 2: Prozesse des Betriebskonzepts

Unter der Prämisse, die Dienstleistungsvereinbarungen mit dem Kunden zu erfüllen, ist das Operations Management für den Regelbetrieb des verteilten Systems zuständig. Änderungen im verteilten System sind Gegenstand des Change Management [Pet96]. Dabei lassen sich i.w. drei Gründe für Änderungen erkennen, die zur Generierung eines *Request for Change* (RFC) und zum Einsatz des Change Management führen:

1. Die Anforderungen des Kunden haben sich geändert. Es werden neue Dienstleistungsvereinbarungen über evtl. neue Anwendungen geschlossen. Änderungen im verteilten System zur Erbringung der geforderten Leistung werden vom Change Management durchgeführt.
2. Das Operations Management kann die vereinbarten Dienstleistungen im Regelbetrieb nicht mehr gewährleisten. Grund dafür kann der Ausfall von Systemen sein, der eine (Hardware-)Änderung im verteilten System erzwingt. Folglich wird ein RFC an das Change Management gestellt.
3. Änderungen im verteilten System können in regelmäßigen Zyklen durch das Change Management erfolgen. Ursache hierfür sind technische Hardware-Neuerungen oder Software-Updates.

Nach erfolgreichem Abschluß der Änderung wird der Regelbetrieb vom Operations Management aufgenommen.

2.2 Supportprozesse

Die Betriebsprozesse Operations Management und Change Management werden im Prozeßmodell bei der Erfüllung ihrer Aufgaben von Supportprozessen unterstützt. Diese decken die im Betrieb eines verteilten Systems wichtigen Managementfunktionen ab, wie sie in [ISO89] festgelegt und im Netz- und Systemmanagement als allgemein akzeptierte Funktionsbereiche definiert sind. Beispiele für Supportprozesse sind das *Configuration Management*, das *Problem Management*, das *Performance Management* und das *Security Management*. Durch die Spezialisierung der Supportprozesse und den gezielten Einsatz von Managementwerkzeugen in den einzelnen Funktionsbereichen des Netz- und Systemmanagement wird eine Effizienzsteigerung in den jeweiligen Bereichen bewirkt. Die Kooperation der Supportprozesse untereinander innerhalb der Betriebsprozesse führt zu gegenseitigen Ergänzungen, die die Effektivität der Betriebsprozesse steigern.

2.3 Zusammenspiel von Betriebs- und Supportprozessen am Beispiel des Change Management

Betrachtet man die Abfolge der Tätigkeiten innerhalb eines Betriebsprozesses, treten Aspekte auf, die in die Funktionsbereiche der verschiedenen Supportprozesse fallen. Um einen qualitätsgesicherten Betrieb des verteilten Systems gemäß den Vereinbarungen mit dem Kunden zu gewährleisten, müssen diese Qualitätsrisiken besonders berücksichtigt werden. Zur Abdeckung jedes Risikos wird der entsprechende Supportprozeß beauftragt, diese Tätigkeit zu bearbeiten bzw. zu unterstützen. Die fehlerfreie und vollständige Bearbeitung derartiger Tätigkeiten garantiert die Einhaltung der mit dem Kunden geschlossenen Dienstleistungsvereinbarung. Der Betriebsprozeß Change Management beispielsweise läßt sich in die Phasen RFC-Analyse, Planung und Realisierung zerlegen (siehe [CCT94]). In der ersten Phase wird der ankommende RFC analysiert und einer groben Bewertung bzgl. Annahme oder Ablehnung des RFC unterworfen. In dieser Phase wird das Change Management vorwiegend von den Supportprozessen Configuration Management und Problem Management unterstützt. Der RFC beinhaltet u.a. die von eventuellen Änderungen direkt betroffenen *Configuration Items* (CIs), also die zu ändernden Software- oder Hardware-Elemente. Das Configuration Management wird beauftragt, indirekt betroffene CIs mit Hilfe von dokumentierten Beziehungen zwischen den CIs aufzuzeigen. Das Problem Management prüft den RFC auf Zusammenhänge mit bereits vorliegenden Fehlermeldungen und faßt zusammengehörige RFCs und Fehlermeldungen zusammen, um redundante Maßnahmen zu vermeiden. In der Phase der Planung erstellt das Change Management einen Durchführungsplan, der alle für die gewünschte Änderung notwendigen Tätigkeiten beinhaltet. Wichtigste Supportprozesse in der Planungsphase sind das Configuration Management und das Security Management. Das Configuration Management erhält den Auftrag, die Überwachung und Dokumentation der Konfiguration des verteilten Systems und dessen Änderungen zu übernehmen. Grundlage des Configuration Management ist ein leistungsfähiges Dokumentationssystem basierend auf einer *Configuration Management Data Base* (CMDB, [CCT94]). Das Security Management überwacht die Planung und Realisierung der Änderung. Dabei stellt es sicher, daß die geltende Sicherheitspolitik im verteilten System durch Konfigurationsänderungen nicht verletzt wird. Während der Realisierungsphase werden die Supportprozesse angestoßen, die ihnen zugewiesenen Tätigkeiten umzusetzen.

3 Change Management in einer Windows-NT-Umgebung

Die Anwendbarkeit und Tragfähigkeit des Prozeßmodells wird im folgenden Abschnitt am Beispiel des Change Management in einem konkreten Szenario aufgezeigt. Das Szenario bildet eine komplexe Windows-NT-Umgebung bestehend aus leistungsfähigen NT-Servern und Arbeitsplatzsystemen; die Arbeitsplatzsysteme sind PCs unterschiedlicher Hersteller. Die Kommunikation wird mittels FDDI im Backbone-Bereich und Ethernet-Technologie gewährleistet. Die Server dienen vorwiegend als File-Server und sind mit entsprechenden Festplattenspeichern ausgestattet. Zur Sicherung der Daten sind die Server und die angeschlossenen Platten in ein automatisches Backup-Verfahren eines Rechenzentrums integriert. Des weiteren ist das NT-Netz an ein Netz gekoppelt, von dem aus Dienste wie Mail und News über ein POP-Protokoll zur Verfügung gestellt werden.

3.1 Auftretende Prozesse im Change Management

Innerhalb einer derartigen Netz- und Systeminfrastruktur können zahlreiche Änderungen vorgenommen werden. Dabei werden i.w. folgende Änderungen vom Change Management bearbeitet:

- Änderungen an der Anwendungssoftware
 - Releasewechsel
 - Einführung neuer Werkzeuge

- Änderungen an der Netz- bzw. Systemsoftware
 - Veränderung elementarer Parameter
 - Einsatz neuer Übertragungsprotokolle
- Änderungen an der Hardware
 - Einsatz eines neuen Rechners
 - Einbau einer neuen Platte
 - Änderung des Netzzugangs
- Änderungen an der umgebenden Haustechnik
 - Arbeiten an der Verkabelung
 - Bereitstellung der Stromversorgung
 - Arbeiten an der Klimaanlage

Anhand der Einführung eines Datenbanksystems in die NT-Umgebung läßt sich der Prozeß des Change Management wie folgt darstellen: Aufgrund eines neuen Projekts tritt der Wunsch nach der Einführung einer relationalen Datenbank und entsprechenden Anwendungen auf. Die Projektgruppe erzeugt einen RFC, der das Change Management mit der Umsetzung der Datenbank-Einführung beauftragt. Von der Projektgruppe werden Anforderungen an die Datenbank und deren Anwendungen gestellt. Dies können maximale Zugriffszeiten, Datenvolumen, Datentyp, Verfügbarkeitszeiten, Reaktionszeiten bei Auftreten eines Fehlers usw. sein. Eine erste Analyse des RFC prüft die Realisierbarkeit und identifiziert die direkt von dieser Änderung betroffenen Arbeitsplatzrechner. Unterstützt wird die Analyse vom Supportprozeß Configuration Management, das mit Hilfe der aktuellen Netz- und Systemdokumentation Beziehungen zu indirekt betroffenen Configuration Items aufzeigt. So kann der Fall eintreten, daß das Datenbanksystem Anforderungen an die Hardware stellt, die die aktuelle Konfiguration nicht mehr erfüllen kann; die Leistung des Rechners und der Speicherplatz reichen nicht mehr aus.

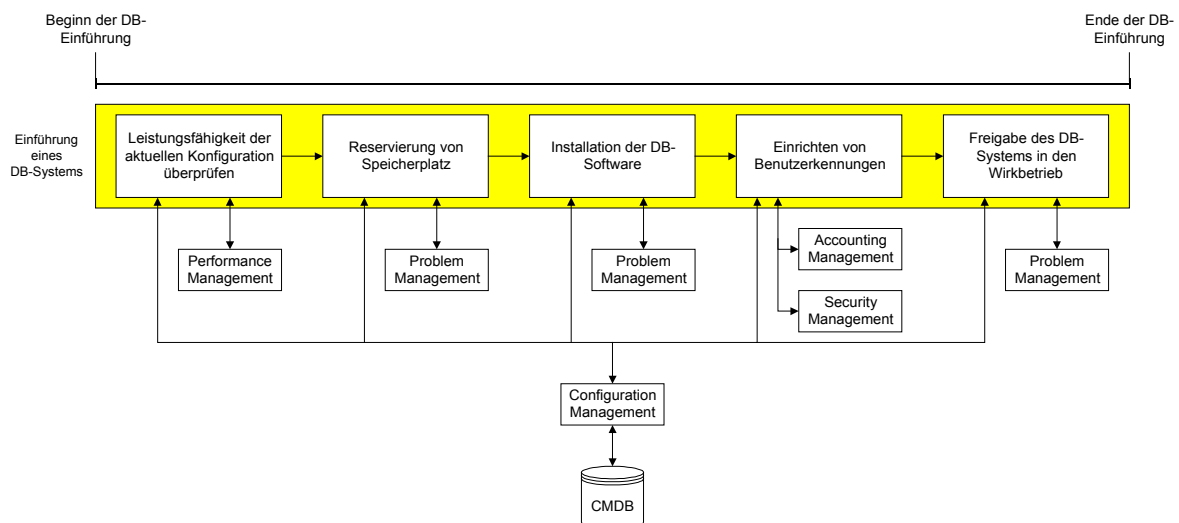


Abbildung 3: Einführungsprozeß eines Datenbanksystems

Folglich eskaliert die Einführung einer neuen Software in eine zusätzliche Hardware-Änderung. Das kann auch das Kommunikationsnetz betreffen, falls den Datenbankanwendungen die Ethernet-Technologie nicht mehr genügt. Bei Annahme des RFC wird in der Planungsphase ein Vorgehen zur Einführung der Datenbank aufgestellt, das alle notwendigen Tätigkeiten, wie die Prüfung und Schaffung der notwendigen Voraussetzungen, in einen zeitlichen Zusammenhang stellt. Bei der Aufstellung dieser Tätigkeitsabfolge werden diejenigen besonders herausgestrichen, die die geforderten und vereinbarten Qualitätsansprüche an das Datenbanksystem betreffen. Diese Tätigkeiten werden seitens der Supportprozesse unterstützt oder bearbeitet. Im Fall der Datenbankeinführung stellt sich das Zusammenspiel zwischen den Betriebsprozessen und Supportprozessen wie in Abbildung 3 dar.

Die Planung muß die Prüfung der vorhandenen Ressourcen beinhalten; dazu wird das Configuration Management beauftragt. Mit Hilfe der aktuellen Dokumentation über die

Ressourcenbelegung lassen sich Aussagen über ausreichend Plattenplatz tätigen. Ebenfalls Aufgabe des Configuration Management in Zusammenarbeit mit dem Performance Management ist die Überprüfung, ob die Leistungsfähigkeit der momentanen Hardwarekonfiguration von Netz und Systemen den Anforderungen, die von der Datenbank gestellt werden, genügen. Die Überprüfung unterstützt den Entscheidungsprozeß, auf welchem dedizierten Rechner die Datenbank installiert wird. Um Speicherengpässe zu vermeiden, wird ausreichend Speicherplatz für die Datenbank reserviert. Dabei ist es Aufgabe des Problem Management, die Datenbank in das laufende Backup-Verfahren des Rechenzentrums zu integrieren, um beim Auftreten eines Fehlers die Möglichkeit eines Recovery zu gewährleisten. Das Security Management wird bei solchen Tätigkeiten hinzugezogen, die die Sicherheit des NT-Netzes gefährden. Insbesondere müssen Zugriffsrechte und Benutzerkennungen den festgelegten Sicherheitspolitiken entsprechen. Für die Einrichtung der Kennungen, wie DB-Benutzer und DB-Administrator innerhalb der NT-Umgebung, wird das Accounting Management beauftragt. Das Problem Management gewährleistet Hilfestellungen bei auftretenden Schwierigkeiten oder Fehlern; es wird ein Help Desk eingerichtet, das als Anlaufstelle bei Problemen dient. Innerhalb der NT-Umgebung wird eine zuständige Ansprechperson festgelegt, die mit der Konfiguration des Kommunikationsnetzes und der darauf laufenden Anwendungssoftware vertraut ist. Die Phase der Ausführung wird vor allem vom Configuration Management und vom Security Management begleitet, um die korrekte Umsetzung der Planung sicherzustellen.

3.2 Werkzeugunterstützung: Cooperative IT Change Control

Der Prozeß des Change Management sollte weitestgehend werkzeugunterstützt ablaufen. Um die Anforderungen erfüllen zu können, müssen sowohl Konzepte seitens des Management von verteilten Systemen als auch Workflow-Konzepte [Jab95] in die Architektur des von uns entwickelten Werkzeugs *Cooperative IT Change Control* (CICC, [May96]) einfließen. Die drei

Request For Change (RFC)

RFC ID Date Status Source

Initiator

Last name First name Address
 Phone Facsimile E-Mail

Change

Informal description

Category (affected area): 1 (low) 2 (middle) 3 (high)
 Risk: 1 (low) 2 (middle) 3 (high) 4 (critical)
 Effects on change

Effects, if the change is not executed

Fallback procedure

Coordinator

Change authorized Date
 Change not authorized Date
 Why not ?

Abbildung 4: Beispiel eines RFC-Formulars

Phasen des Change Management RFC-Analyse, Planung und Ausführung werden von gleichnamigen Modulen unterstützt. Auf verschiedene Weisen kann ein RFC initiiert werden. Beispiel hierfür ist das Absenden einer Mail von einem Arbeitsplatzsystem. Die Struktur des RFC-Formulars leitet den Initiator dahingehend an, notwendige Angaben für die gewünschte Änderung einzutragen. Die Abbildung 4 zeigt das Beispiel eines RFC-Formulars mit den einzutragenden Informationen.

Aufgrund dieser Angaben werden erste Abschätzungen über die Realisierung der Änderung getätigt. Unterstützt wird die Analyse durch den Zugriff auf eine Wissensbasis, die generische Musterpläne als Referenz für bestimmte Änderungen beinhaltet. Mit Hilfe der CMDB, die vom Configuration Management gepflegt wird, können indirekte Einflüsse einer Konfigurationsänderung auf weitere Configuration Items (Cis) aufgezeigt werden. Das zugrunde liegende Datenmodell bildet die CIs und grundsätzliche Beziehungen ab. Das Planungsmodul übernimmt die gegebenen Beziehungen als Vorgaben und unterstützt den Aufbau des zeitlichen Tätigkeitsablaufs. Tritt in der Datenbank die Beziehung „Software x benutzt Hardware y“ auf, so muß bei Änderung der Software x die Hardware y als Voraussetzung für die Software x gemäß den geforderten Leistungsfähigkeiten überprüft werden. Im Beispiel der Einführung eines Datenbanksystems wird die Software auf einem bestimmten NT-Rechner implementiert, auf den über Ethernet zugegriffen werden kann. Aufgrund der Beziehungen „Software benutzt Hardware“ entstehen Abhängigkeiten der Tätigkeiten zur Durchführung der Datenbankinstallation. Bei Aufstellung des Change-Plans ist zu prüfen, ob die Hardware des NT-Servers und des Kommunikationsnetzes den Anforderungen des Datenbanksystems genügt. Ist dies nicht der Fall, eskaliert die Änderung. Den Tätigkeiten werden in einem weiteren Schritt Ressourcen und vorhandenes Personal zugewiesen. Die Ausführung des Change-Plans erfolgt über ein Workflow-Management-System. Die einzelnen Tätigkeiten, insbesondere die der Supportprozesse, werden durch Aufträge in Form von z.B. *Action Tickets* angestoßen. Rückmeldungen über die Abarbeitung der Action Tickets lassen einen Abgleich mit dem Change-Plan zu und melden Abweichungen vom Zeitplan.

4 Ausblick

Das beschriebene Prozeßmodell bildet ein Rahmenwerk zur Strukturierung der Prozesse, die zum Betrieb eines verteilten Systems notwendig sind. Der Kern des skizzierten Modells ist im Rahmen eines Projekts entstanden, das die Zertifizierung eines großen Rechenzentrums gemäß ISO 9000 [ISO87,SD94] zum Ziel hatte. Die Innovation des Projektes bestand darin, die Zertifizierung nicht gemäß der bekannten und für den Bereich der Informationsverarbeitung nicht angemessenen ISO-Q-Elementen zu strukturieren, sondern die IV-Prozesse in den Mittelpunkt zu stellen und von diesen auf die Q-Elemente zu verweisen.

Anhand der Prozesse lassen sich die vom Personal eingenommenen Rollen und der Einsatz von Managementwerkzeugen analysieren. Ein wichtiges Ziel ist es, mit dem Verstehen der betrieblichen Abläufe Rückschlüsse und Anforderungen an Managementwerkzeuge zu definieren, um den IV-Prozeß in geeigneter Weise zu unterstützen. Die Prozesse müssen dahingehend ausgerichtet sein, die Qualitätsanforderungen des Kunden an das verteilte System zu erfüllen. Dies erfordert eine geeignete Beschreibungsmethode von Prozessen, Rollen und Werkzeugen, um anhand der Prozeßmodelle Optimierungen durchführen zu können. Ansätze hierfür werden u.a. in [PC95] genannt.

In dem vorliegenden Beitrag wurde am Beispiel des Betriebsprozesses Change Management der Einsatz von Werkzeugen innerhalb dieses Prozesses aufgezeigt und in ein Werkzeugkonzept *Cooperative IT Change Control (CICC)* eingebracht. Zur Realisierung von CICC sind bestehende Managementwerkzeuge im Hinblick auf eine Integration in das Konzept zu überprüfen. Eine konzeptionelle Vorarbeit hierfür ist der Aufbau der *Configuration Management Database*; eine wissenschaftliche Fragestellung, die uns in diesem Zusammenhang besonders interessiert, besteht in der Erstellung eines Daten- und Wissensmodells, das den Prozeß des Change Management adäquat im Hinblick auf eine zukünftig anzustrebende Automatisierung unterstützt.

Die Entwicklung *betreibergerechter* Werkzeuge, hier vertieft am Beispiel des Change Management, ist eine konsequente Umsetzung der während des erfolgreich durchgeführten Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsprojekts [SCZ96] gesammelten Erfahrungen. Das in diesem Projekt entwickelte Qualitätsmanagement-Handbuch liefert hierzu die für zukünftige,

integrierte Managementlösungen von komplexen, verteilten Systemen so dringend benötigte Spezifikation aus der Sicht des Betreibers.

5 Literaturverzeichnis

- [Abe96] Sebastian Abeck: Integrated Resource Management: A Process-Oriented Approach, European Summer School of 'European Network of Universities and Companies in Information and Communication Technologies' (Eunice'96), Lausanne, September 1996.
- [ADM96] Sebastian Abeck, Stefan Deml, Hans Maurer: Integriertes Anwendungsmanagement am Beispiel von SAP R/3, In: Proceedings der Fachtagung SIWORKS'96, Zürich, Mai 1996.
- [CCT94] CCTA, The Government Centre of Information Systems: IT Infrastructure Library, An Introduction / Configuration Management / Change Management / Quality Management for IT Services, HMSO London, 1994.
- [DHM93] James B. Duff, James D. Hunter, David C. Matthews: Process Management - The Vision of Integrated Management, In: Proceedings of the Third International Symposium on Integrated Management, San Francisco, April 1993.
- [Dir92] Werner Dirlwanger: Downsizing, Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation, Heft 15, K.-G. Saur Verlag, Juli 1992.
- [Ema94] Michael Emanuel: Open Management - Addressing Real Business Needs, IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium, Orlando, März 1996.
- [HAW96] Heinz-Gerd Hegering, Sebastian Abeck, René Wies: Corporate Operation Frameworks for Network Service Management, IEEE Communications Magazine Special Issue on Enterprise Networking, April 1996.
- [ISO89] ISO 7498-4; Information processing systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model - Part 4: Management Framework, 1989.
- [ISO87] ISO 9001; Quality Systems - Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing, 1987.
- [Jab95] Stefan Jablonski: Workflow-Management-Systeme - Motivation, Modellierung, Architektur, Informatik-Spektrum, Springer-Verlag, Februar 1995.
- [May96] Christian Mayerl: Fachkonzept und Implementierungskonzept zum Werkzeug 'Cooperative Change Control', Institut für Telematik, Universität Karlsruhe, September 1996.
- [PC95] Peter Pircher, Mark Coggins: Software through Pictures, OMT, Booch and the Object-Oriented Life Cycle, Interactive Development Environments, März 1995.
- [Pet96] Malte Peter: Anforderungen des Change Managements an den Konfigurations-Datenbestand eines verteilten Systems, Studienarbeit, Universität Karlsruhe, November 1996.
- [SCZ96] Strategisches Computerzentrum Südwest: Qualitätsmanagement-Handbuch, Göppingen, November 1996.
- [SD94] Heinz Schneeweiss, Jürgen Diercks: Abgestempelt - Qualitätssicherung mit ISO 9000, iX, Heft 4, April 1994.
- [SLM96] Otto Spaniol, Claudia Linnhoff-Popien, Bernd Meyer: Trends in Distributed Systems - CORBA and Beyond, Proceedings des Workshops TreDS'96, Aachen, Oktober 1996.
- [Tre96] Markus Tresch: Middleware - Schlüsseltechnologie zur Entwicklung verteilter Informationssysteme, Informatik-Spektrum, Heft 19/5, Springer-Verlag, Oktober 1996.
- [Wal93] Dieter Wall: Rechner, Netze, Spezialisten - Leistungsangebot der GWDG, Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung, Göttingen, Oktober 1993.
- [Wil94] Keith Willets: Service Management - The Drive for Re-engineering, Proceedings of the IEEE Network and Management Symposium (Noms'94), Florida, Februar 1994.