

# Effizientes Systemmanagement durch Standardisierung

## Lösungen aus einem hochverfügbaren Systembetrieb

Dr. Norbert Brummund

T-Systems CSM - IVM -  
Wolbecker Str. 268, 48155 Münster

**Abstract:** The paper outlines the automated system management processes and their interactions with a central Configuration Management Database used at IV Mobilfunk, T-Systems. International Standards for “Best Practice” to perform IT Service Management have been successfully implemented in order to offer high-available IT-resources. The IT for mobile telecommunications needs standardisation in hardware and software to cope with increasing requirements to computing environment but decreasing IT budgets.

### 1 Ausgangssituation und Motivation

Als 1995 die damals noch interne IV der T-Mobil mit 60 UNIX Servern unterschiedlicher Hersteller die Basisdienste zur Verwaltung und Abrechnung der ca. 400.000 Mobilfunkkunden betrieb, war abzusehen, dass der exponentielle Anstieg der Mobilfunkteilnehmer eine grundlegend neue, extrem effiziente und sichere Arbeitsweise erfordern würde. Heute (im Jahr 2002) sind ca. 800 Unix Server zu administrieren. Die Abrechnung erfolgt für 25 Mio. Mobilfunkkunden und kann nur hoch automatisiert und standardisiert durch *Hardware-Baukästen*, *Software-Baukästen* und ITIL-konforme Arbeitsweise [ITIL00] erreicht werden.

Das Rechenzentrum (RZ) muss höchsten Anforderungen an Verfügbarkeit und Performance genügen, um den immer noch stark wachsenden Mobilfunkbetrieb zu gewährleisten. Die Ansprüche an die Verfügbarkeit reichen bis in die Beschaffungspolitik (s. auch [HAN99]).

Bei der Hardware wird eine zwei-Lieferanten-Strategie verfolgt: Im UNIX Server-Segment entschied man sich für Compaq ( Digital-Unix, bzw.Tru64) und SUN (Solaris). Beim Storage wurden EMC<sup>2</sup> Massenspeicher und Stagerworks Produkte eingesetzt, im Tapelibrary Bereich setzten wir auf die Hersteller StorageTek und ATL mit DLT7000 Technologie.

Gleichzeitig wurde entschieden, systemnahe Software unabhängig von der jeweiligen Serverplattform immer in gleicher Weise zu implementieren, selbst die Filesysteme sollten in Namensgebung und Größe auf jedem System identisch sein. Eine unternehmensweite UNIX Usernamen-, UserID-, GroupID-Vergabe wurde eingeführt. Im Bereich Middleware und Datenbanken entschied man sich für den generellen Einsatz von Oracle

Datenbanken, nicht zuletzt wegen der exzellenten Datenreplikationsmöglichkeit (Redo-Log Transfer) auf den Ausweichservern.

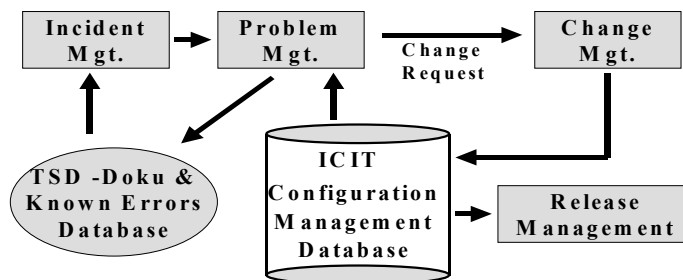
Bei Nutzungsende einer Applikation auf einem solchen standardisierten Baukastensystem erfolgt nach sehr kurzer Auszeit eine Wiederverwendung durch die nächste Applikation, im Idealfall genügt das Löschen der vorherigen Applikation. Identische Serverumgebungen in der Entwicklung, dem Test, der Abnahme (T&A) und der Produktion unterstützen dies ohne Einschränkungen.

Der Beitrag stellt zunächst die strikt standardisierten und weitgehend automatisierten Arbeitsprozesse im Rechenzentrum dar. Dabei wird auch der Verbund der miteinander verknüpften Werkzeuge gezeigt. Danach werden die Standardisierungsmaßnahmen im Systemmanagement dargestellt. Am Schluss werden in Arbeit befindliche und sich abzeichnende technologische Entwicklungen skizziert.

## 2 Standardisierte Arbeitsprozesse und Werkzeuge im RZ

Der Rechenzentrumsbetrieb in der beschriebenen Größe erfordert standardisierte Arbeitsprozesse (Bild 1). Das *Incident Management* übernimmt die Betriebsmannschaft der IVM, die im Controlcenter rund um die Uhr (24h/7d) aktiv ist. Bei Meldung eines Incidents durch die Systemüberwachungssoftware *BMC Patrol* wird mit Hilfe des *Inventory Configuration and Info Tool* (ICIT) die betreffende Hardware den beteiligten Applikationen und den bestehenden *Service Level Agreements* (SLAs) zugeordnet und damit im Incident- und Problemmanagement Tool TSD (*Tivoli Service Desk*) eine Priorisierung des Incidents vorgenommen.

Bild 1: Standardisierte RZ-Arbeitsprozesse des IVM Systemmanagements



Die Probleme werden durch das nachgelagerte *Problem Management* gelöst und dokumentiert. Über ein Change Request Verfahren wird im *Change Management* dafür gesorgt, dass erkannte Fehler präventiv in allen betroffenen System verhindert werden. Jede Änderung an den Systemen wird im TSD dokumentiert. Das *Konfiguration Management* sorgt für die Änderung und Dokumentation in der Configuration Database des ICIT.

Grundlage für alle Systemmanagement Aktivitäten ist das Konfigurationstool ICIT, in dem alle aktiven Objekte mit ihren relevanten Daten und Beziehungen zueinander enthalten sind. Das Tool könnte man innerhalb unserer gelebten ITIL-Prozesse [ITIL01] als Konfigurationmanagement Database bezeichnen, es ist jedoch weitaus mehr, da es zusätzlich zu den technischen Daten auch Kapazitätsplanungsdaten und betriebswirtschaftliche Informationen enthält.

Das Datenmodell des Konfigurationsmanagementtools ICIT enthält Informationen über:

- Geschäftsprozesse, Applikationen und Service Level Agreements, SAP-Erfassung aller Objekte über Anlagennummern, allgemeine SAP-Schnittstelle (Export nach SAP, Import aus SAP).
- UNIX Server Cluster und deren physikalische Beschreibung (CPU, Memory, I/O), sowie Wartungsklassen, Backupserver und Infrastrukturdaten (z.B. Stellplatz, Strom). Zusätzlich ist beschrieben, wie Systemressourcen (CPU, Memory, Storage) an die Applikationen verteilt sind.
- Disk-Storage Türme, deren Kapazität und deren Anbindung an die Server. Planungsdaten für die Kapazitätsplanung.
- Tapelibraries und deren Zuordnung zu Server Clustern.
- *Storage Area Network* (SAN) Verbindungsdaten von Fibrechannel-Controllern und Fibrechannel-Switches für Server, Storages und Tapelibraries.

Zusätzlich zu der statischen Daten im ICIT schickt jeder der Unix Server seine dynamischen Serverkonfigurationsdaten einmal wöchentlich oder einmalig direkt nach Umkonfigurationsarbeiten an das ICIT. Dynamische Serverkonfigurationsdaten sind alle Daten, die zusätzlich benötigt werden, um einen Rechner selbst bei Totalverlust in Bezug auf Betriebssystemlayout, Filesysteme, Middleware identisch wiederaufzubauen.

### **3 Standardisierung im Systemmanagement**

Durch die beschriebene standardisierte Arbeitsweise hat das Systemmanager den Vorteil, bestehende Probleme in nur einem Tool bearbeiten zu müssen. Doppelarbeit wird so verhindert, Dokumentation entsteht automatisch. Eine Reihe von Maßnahmen sorgt dafür, dass eine sehr homogene Hard- und Softwarelandschaft entsteht, die Auswirkung von Problemen dadurch überschaubar bleibt und Systemmanagementaktivitäten automatisiert werden können (Bild 2).

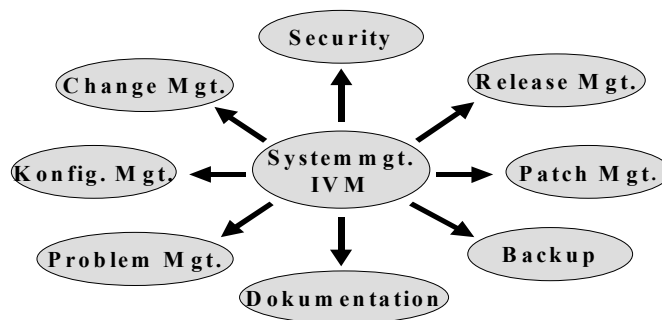
#### **3.1 UNIX Hardware- und Software- Baukastensysteme**

Die Einführung von *Hard- und Software-Baukästen* legt die Basis für ein weitgehend automatisiertes Systemmanagement. Hier wird vorausschauend Technologie beurteilt und eine Produktauswahl festgelegt. Der Hardware-Baukasten besteht aus den Konfigurationsvorgaben für einen kleinen, einen mittleren und einen großen Server, der für jeden Hersteller definiert wird. Er enthält den Umfang der Grundausstattung mit CPU, RAM und I/O Kanälen, Storage sowie deren Erweiterungsoptionen bis zum Vollausbau. Parallel dazu gibt es den Software-Baukasten, der beschreibt, wie der zugeordnete Hardware-Baukasten bis zur schlüsselfertigen Bereitstellung mit Betriebssystemsoftware und den

Middleware tools installiert wird. Zwei Installationsserver halten alle Installationspakete für die Baukastenreleases vor. Die auswählbaren Konfigurationsvorgaben füllen den Softwarewarenkorb und starten bei Installationsbeginn interaktionsfreie Installations-scrip te. Die Installationsserver sind via Ethernet mit den zu installierenden Servern verbunden. Für Remoteinstallationen wird ein Relay Server zwischengeschaltet, der einen direkt angeschlossenen Installationsserver simuliert.

Die Baukästen werden in einem Zeitraum von ca. 1 Jahr geändert, um einerseits der technologischen Entwicklung zu folgen, andererseits aber auch genügend große Stückzahlen zu liefern, damit der Aufbau eines Hardware Präsenzbestandes und auch eine sinnvolle Weiterverwertung und Zusammenlegung von Hardware über das End-of-Life-Datum hinaus möglich ist, falls gewünscht. Die Anwendungsentwicklung bekommt durch die vorausschauende Hardwareplanung verlässliche Randbedingungen, um zielgerichtet und effizient zu programmieren. Bei Problemen verkürzt sich die Bearbeitungszeit durch das Systemmanagement, da die Struktur der Applikationen klar ist und die Weiterentwicklung kontinuierlich und planbar erfolgt.

Bild 2: Teilautomatisierte Systemmanagement-Aktivitäten



### 3.2 Patchmanagement und Releasemanagement

Releasestände und Patchstände der UNIX Server werden im ICIT dokumentiert. Patchaktionen und Auszeiten werden auf Basis des ICIT Datenbestandes geplant. Die Patchstände werden alle 3 Monate aktualisiert. Wer die Patchstrategien der einzelnen Hersteller kennt, weiss, welchen Arbeitsumfang dieses Ziel beinhaltet. Das Patchen einer Solaris Maschine mit den aktuellen Clusterpatches dauert normalerweise 2-4 Stunden. Für jeden einzelnen Patch wird während der Installation abgeprüft, ob die Voraussetzungen in Hard- und Software für das Einspielen des Patches gegeben sind. Danach wird er eingespielt. Wir haben auf unseren Patchservern für jeden Unix Rechner die Patches individuell zusammengestellt, d.h. die Prüfung der relevanten Patches mit *Patch Pre Select* (PPS) ausserhalb der Downtime vorgezogen, so dass der eigentliche Patchprozess nur noch ca. 20 Minuten pro Server dauert.

### 3.3 Kapazitätsmanagement

Zur Kapazitätsplanung ist auf allen Produktions-Servern das Planungstool BEST/1 installiert. Aktuelle Auslastungsdiagramme sind via WEB-Schnittstelle auf dem Intranet einzusehen. Die notwendigen Kapazitätserweiterungen werden via *Change Request* eingeleitet. Die Konfigurationsänderungen werden im ICIT festgehalten. Bei Plattenplatz-erweiterungen z.B. wird den Servern und Applikationen die entsprechend veränderte Ressource in ihren Views automatisch aktualisiert, für die Storage-Objekte werden die verbleibenden Ressourcen neu berechnet.

Die Ausführung des *Change Requests* auf den Servern wird durch einheitlich eingesetzte Filesystem-Volumenmanager erleichtert.

### 3.4 Weitere Systemmanagement – Dienste

Die Softwareverteilung auf die Server erfolgt mit dem Tool *Tivoli* automatisiert. Auf allen Servern sind namensgleiche Filesysteme angelegt, die das Zwischenspeichern der Softwarepakete und einheitliches Installieren vereinfachen.

Im Securitymanagement werden Tools eingesetzt, die sicherheitsrelevante Änderungen und Zugriffe auf die Systeme automatisch melden. Das Aktualisieren der Systeme mit Security Patches ist in der PPS-Patchsystematik bereits enthalten. Die IVM ist nach der Sicherheitsnorm BS7799 zertifiziert und hat alle Aktivitäten und Kontrollmechanismen darauf abgestimmt.

Mit dem Tool BMC Patrol erfolgt die Betriebsüberwachung der Server, Datenbanken und Applikationen. Auf den Patrol-Überwachungskonsolen signalisieren spezielle Knowledge-Module jede Unregelmäßigkeit auf den Servern.

Im Backup and Restore Tool (BART) wird die Datensicherung und der Datenrestore mit Legato Networker auf einfache Weise vom Systemmanagement verwaltet.

## 4 Ausblick

Die heutige hochverfügbare Praxis des Systemmanagements zeigt, dass der eingeschlagene Weg der Standardisierung erfolgreich war und selbst komplizierte, umfangreiche Änderungen in der Systemlandschaft übersichtlich, schnell und nachvollziehbar möglich werden.

Im Storageumfeld werden mit der SAN-Technologie auf sehr viel flexiblere Weise Speicher-Ressourcen auf die Server und Services verteilt. Hier erfolgte von Beginn an eine exakte Dokumentation der Konfigurationen in einem zentralen Tool, die nun konsequent weitergeführt werden muss.

Die Entscheidung zusammen mit dem Hauptkunden T-Mobile, kein dediziertes CPU-Time Accounting zu betreiben, sondern planbare Ressourcen wie CPU-Anzahl, RAM und Plattenplatz sowie deren Verfügbarkeit anzubieten, wird den komplizierten Querbeziehungen in den Entwicklungs-, T&A- und Produktionslandschaften mehr als gerecht. Neue Möglichkeiten durch Softwarevirtualisierung der beschriebenen Ressourcen werden den Systembenutzern sehr viel filigranter ihre Ressourcen zuordnen und garantieren. So kann z.B. im neuen Solaris 9 Betriebssystem durch Containerbildung ("Caging") innerhalb eines Mehr-CPU Servers jeder Applikation der CPU Anteil, das anteilige RAM ,

die I/O Kanäle, ja sogar auf gemeinsamen Filesystemen die Datenfiles, anteilig auf einfache Weise fest zugeordnet werden.

### **Literaturverzeichnis**

- [HAN99] Hegering, H.-G.; Abeck, S.; Neumair, B.: Integriertes Management vernetzter Systeme. dpunkt, Heidelberg 1999.
- [ITIL00] ITIL (IT Infrastructure Library), Service Support, ISBN 0113300158, The Stationery Office, 2000. siehe auch: [www.itil.co.uk](http://www.itil.co.uk) , [www.itilbooks.com](http://www.itilbooks.com)
- [ITIL01] ITIL (IT Infrastructure Library), Service Delivery, ISBN 0113300174, The Stationery Office, 2001. siehe auch: [www.itil.co.uk](http://www.itil.co.uk) ,[www.itilbooks.com](http://www.itilbooks.com),