

Dieser Artikel ist Teil des
Open Source Jahrbuchs 2006

Bernd Lutterbeck
Matthias Bärwolff
Robert A. Gehring (Hrsg.)

Open Source
Jahrbuch 2006

Zwischen Softwareentwicklung und Gesellschaftmodell

erhältlich unter www.opensourcejahrbuch.de.

Die komplette Ausgabe enthält viele weitere interessante Artikel. Lob und Kritik zu diesem Artikel sowie weitere Anregungen können Sie uns einfach und unkompliziert mitteilen per E-Mail oder auf www.opensourcejahrbuch.de/feedback/.

MigOS – Migration mit Hindernissen

CARSTEN JÜRGENS



(CC-Lizenz siehe Seite 499)

Im Juli 2005 stellte der Deutsche Bundestag seine Domänencontroller und Dateiserver erfolgreich von Microsoft Windows NT 4.0 auf Linux, Samba und OpenLDAP um. Damit fand ein viel beachtetes Projekt nach diversen Problemen, die beinahe den vorzeitigen Abbruch des Projektes bedeutet hätten, sein erfolgreiches Ende. Der vorliegende Beitrag schildert aus Sicht des Auftragnehmers den Verlauf dieses Projektes und berichtet über die gesammelten Erfahrungen mit dieser hochkomplexen Migration.

Schlüsselwörter: MigOS · Bundestag · Samba · OpenLDAP

1 Einleitung

Die Ankündigung der Firma Microsoft, ihr Betriebssystem Windows NT 4.0 ab dem Jahr 2003 nicht mehr zu unterstützen, zwang den Bundestag, für seine ca. 5 000 Arbeitsplatz- und über 100 Serversysteme (Datei- und Druckserver sowie diverse Diensteserver) eine Migration zu einem Nachfolgesystem vorzunehmen. Auf Grundlage von Tests, den Ergebnissen einer bei der Firma Infora in Auftrag gegebenen Migrationsstudie und letztendlich strategischen Überlegungen hat im März 2002 der Ältestenrat des Deutschen Bundestages beschlossen, die Server (Dateiserver und Domänencontroller) auf Linux umzustellen, einen zentralen Verzeichnisdienst unter OpenLDAP einzuführen und die Clients auf Microsoft Windows XP zu migrieren.¹

Für das Festhalten am Hersteller Microsoft bei dem Clientbetriebssystem sprachen die als besser beurteilte Nutzerergonomie und die geringeren Kompatibilitätsprobleme in der Kommunikation nach außen. Serverseitig standen vor allem die Unabhängigkeit, Transparenz und Flexibilität von Open-Source-Software (OSS) im Vordergrund. Bei dieser Entscheidung wurde in Kauf genommen, dass die geplanten Migrationskosten für die Linux-Migration 5 % höher angesetzt waren als für eine Migration auf Windows

¹ Siehe http://www.bundestag.de/bic/presse/2002/pz_0202285.html.

Server 2003 mit *Active Directory*. Im Rahmen einer europaweiten Ausschreibung konnte Computacenter den Auftrag als Generalunternehmer für dieses anspruchsvolle Projekt gewinnen, welches im März 2003 begann.

2 MigOS – Ablauf des Projekts

Das Projekt – vom Auftraggeber „MigOS“ getauft – unterteilte sich in fünf Teilprojekte, wovon zwei sich mit der Linux-Umstellung befassten. Inhaltliche Schwerpunkte des ersten dieser beiden Teilprojekte waren der Aufbau eines zentralen Verzeichnisdienstes, die Entwicklung von Administrationswerkzeugen für die Benutzer- und Ressourcenverwaltung inklusive einer Gruppen- und Berechtigungsstruktur, die Migration des Anmeldedienstes sowie die Integration von Diensten und Anwendungen in die Verzeichnisdienststruktur. Ursprünglich sollte in diesem Teilprojekt auch noch ein *Single-Sign-On* umgesetzt werden, was sich aber nach einer ersten Anforderungsanalyse als so umfangreich herausstellte, dass dieses Thema komplett aus dem Projekt ausgegliedert wurde.

Das zweite Linux-Teilprojekt war maßgeblich für die Erstellung einer Servergrundkonfiguration (größtenteils auf der Basis von SuSE 9 Professional) verantwortlich und kümmerte sich um die Infrastrukturdienste wie DHCP und DNS und deren Integration in den Verzeichnisdienst; die Einführung einer neuen Datensicherungssoftware; die Migration des Systemmonitorings und -managements von *BMC Patrol* auf *Nagios*; die automatisierte Systeminstallation und Softwareverteilung; die Dateidienste mit Samba 3 und die Migration sämtlicher Daten der Dateiserver.

Nachdem die Clientmigration gemäß Projektplan Anfang 2004 weitestgehend abgeschlossen war, waren im Herbst 2004 auch die umfangreichen Vorbereitungen für die Umstellung der NT-Domäne abgeschlossen, so dass an einem Wochenende Mitte Oktober 2004 die Umstellung erfolgte und die NT-Domäne abgeschaltet wurde. Am darauf folgenden Montag passierte allerdings dann das für alle Projektbeteiligten Unerwartete: Mit steigender Zahl von Anmeldungen am neuen System, das nunmehr auf Samba und OpenLDAP basierte, stieg die Last exponentiell, so dass schnell eine Überlastung des Systems eintrat mit der Folge, dass überhaupt keine Anmeldungen mehr möglich waren. Die Projektleitung sah sich deshalb gezwungen, den für den Notfall bereits berücksichtigten Fallback auf die alte NT-Domäne durchzuführen.

Eine umgehend nach dem gescheiterten Migrationsversuch eingeleitete Analyse der Fehler ergab, dass die vorab durchgeführten Lasttests die Realität nicht hinreichend nachgebildet hatten. Dabei wurden zwar die Domänenanmeldung von XP-Clients und die Zugriffe auf die Dateiserver überprüft, allerdings fehlte die Ausführung der noch in Produktion befindlichen Login-Skripte und Richtlinien. In diesen verbargen sich Anfragen an die Domänencontroller, die in der eingesetzten Version 3.0.7 vollständige LDAP-Auflistungen aller im Bundestag definierten Benutzer und deren Zugehörigkeiten zu Benutzergruppen anstießen. Dies führte schnell zu einer Überlastung.

Somit war klar, dass einfache Optimierungen am System nicht ausreichen würden, um die Performanceprobleme zu beheben, sondern dass Codeänderungen an Samba notwendig sind, um den Anforderungen des Bundestages gerecht zu werden. Aus diesem Grund beauftragte Computacenter die Firma SerNet, diese Änderungen durchzuführen und die Lasttests zum Nachweis der Verbesserungen entsprechend zu überarbeiten und erneut durchzuführen. Eine wichtige Rahmenbedingung war, dass alle Codeänderungen in zukünftige Releasestände einfließen müssen, um keine Sonderlösung für den Kunden zu schaffen, die nur mit erhöhtem Aufwand zu supporten wäre. Des Weiteren wurde eine mittlerweile verfügbare neuere Version des Verzeichnisdienstes OpenLDAP eingesetzt, welche zusätzliche Leistungsoptimierungen ermöglichte. So kam es, dass als Ergebnis der Optimierungen für Samba die neue Releaseversion 3.0.13 und als Verzeichnisdienst OpenLDAP 2.2.17 eingesetzt wurde.

Mit diesem überarbeiteten System zeigten aufwendige Tests, die im Auftrag der Bundestagsverwaltung von einem anderen externen Dienstleister (PSI) durchgeführt wurden, dass das System in der Lage ist, 1 800 Anmeldungen in einem Zeitraum von 1 800 Sekunden zu bewältigen. Ein zusätzlich mit Hilfe von SerNet entwickelter „smbtorture“-Lasttest zeigte, dass das neue Anmeldesystem des Bundestages bis zu 7 500 Anmeldungen verteilt über 500 Sekunden ohne inakzeptable Lastspitzen durchführen kann. Im Juli 2005 wurde dann mit diesem System die Migration im zweiten Anlauf erfolgreich und weitestgehend reibungslos durchgeführt.

3 Lehren aus MigOS

Rückblickend stellt sich die Frage, welche allgemeingültigen Schlüsse man aus dem Projekt bzw. dem Projektverlauf für andere Migrationsprojekte in diesem Umfeld ziehen kann. Aus meiner Sicht sind es die folgenden:

Projektmanagement Bei einem Projekt dieser Größenordnung und fachlichen Komplexität (insbesondere auch unter der Berücksichtigung, dass neben der Linux-Migration auch noch die Umstellung der Clients auf MS Windows XP und die Betriebsunterstützung Bestandteil dieses Projektes waren) sollte die Leitung des Projektes auf Auftragnehmerseite auf zwei Schultern lasten – einem technischen Projektleiter und einem Gesamtprojektleiter. Ersterer hat die fachliche Klammer über alle Teilprojekte zu bilden und ist die zentrale Informationsdrehscheibe in allen technischen Belangen. Die wichtigsten Aufgaben des Gesamtprojektleiters hingegen sind die Vertretung des Projektes in Richtung Auftraggeber und die allgemeinen, nicht-fachspezifischen Aufgaben des Projektmanagements, wie beispielsweise die Projektplanung, das Projektcontrolling und das Risikomanagement. Darüber hinaus werden für die einzelnen Teilprojekte Teilprojektleiter benötigt. In der Summe ergibt sich ein nicht unerheblicher Aufwand für Projektmanagement, aber die Erfahrung aus vielen Großprojekten hat gezeigt, dass Erfolg bzw. Misserfolg maßgeblich vom Projektmanagement

abhängig ist. Als Faustregel kann gelten, dass ca. 10 % des Projektvolumens für Projektmanagement vorzusehen sind.

Definition des Leistungsumfanges Je höher die Komplexität eines Migrationsprojektes, desto wichtiger ist eine scharfe Abgrenzung des Leistungsumfanges. Gerade beim Einsatz von OSS ist davon auszugehen, dass Lösungsentwicklungen – auch sinnvoll – weit über das ursprünglich angedachte Ziel hinaus ausgedehnt werden können. Das kann seine Ursache sowohl in fehlendem Bedienungskomfort als auch in notwendigen „Workarounds“ haben. In diesem konkreten Projekt wurden z. B. die Aufwände für die Erstellung von Administrationswerkzeugen mit grafischen Benutzeroberflächen deutlich unterschätzt. Fälschlicherweise wurde davon ausgegangen, dass große Teile vorhandener Routinen automatisiert übernommen werden können. Es ist deshalb empfehlenswert, entweder die gewünschten Funktionalitäten in einem Pflichtenheft vorab detailliert festzulegen oder – was vermutlich in der Regel der Fall sein wird – diese Entwicklungen in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber nach Aufwand abzurechnen.

Schnittstellen bei Teilprojekten Große Projekte werden sinnvollerweise in überschaubare Teilprojekte gegliedert. Mangelnde Erfahrung mit einer neuen Technologie birgt aber die Gefahr, dass technologisch zusammengehörende Themen auseinander gerissen werden. Im Falle der Kombination von Linux, Samba und OpenLDAP ist von einer Trennung in Teilprojekte ausdrücklich abzuraten, da Samba zum einen als Fileservice genutzt wird, zum anderen aber auch Teil des Anmeldedienstes ist. Hinzu kommt, dass sowohl im Bereich des Betriebssystems als auch in den Bereichen Samba und OpenLDAP keine anerkannten Standard-Konfigurationen existieren. Hier müssen sich die beteiligten Bereiche sehr intensiv abstimmen, ob eine in einem Bereich getroffene Entscheidung unerwünschte Auswirkungen auf die anderen Bereiche zur Folge hat. So kann zwar Samba losgelöst von OpenLDAP betrachtet werden – schließlich handelt es sich hierbei auch um eigenständige OSS-Projekte –, aber die Erfahrung zeigt, dass es an den Schnittstellen zu Problemen kommen kann. Das ist sicherlich der Hauptgrund, weshalb in Samba 4 ein eigener LDAP-basierter Verzeichnisdienst integriert ist, um unabhängig vom OpenLDAP-Projekt zu sein.

Personalwechsel vermeiden Eine hohe Kontinuität in der Personalplanung fördert einen zügigen Projektverlauf. Häufige Übergaben aufgrund von Personalwechsel erzeugen zusätzliche Aufwände und führen zu Informationsverlust. Open-Source-Projekte gehen in der Regel mit einem hohen Maß an Programmierung, Konfiguration und individueller Anpassung einher, weshalb sich Personalwechsel bei ihnen besonders negativ auswirken.

Partnernetzwerk Sieht man sich den Markt der Anbieter von Linux-Dienstleistungen an, so findet man einerseits kleinere Systemhäuser, die sich auf Linux bzw. be-

stimmte Open-Source-Anwendungen spezialisiert haben und über exzellente Programmierer verfügen, die den jeweiligen Programmcode bestens kennen oder sogar selber geschrieben haben. Auf der anderen Seite stehen die etablierten Systemhäuser und Integratoren sowie die großen Hardwarehersteller, für die Linux-Dienstleistungen ein mehr oder weniger kleiner Teil des Gesamtportfolios sind. Nicht zu vergessen sind die Anbieter, die mit eigenen Linux-Distributionen im Markt vertreten sind. Fakt ist aus meiner Sicht, dass in der Regel keiner in der Lage ist, ein vergleichbares Großprojekt alleine umzusetzen. Den Kleinen fehlen die Größe und Erfahrung für große Rollout-Projekte und den Großen fehlt an der einen oder anderen Stelle das spezifische Fachwissen. Wichtig ist also, dass der Anbieter über ein geeignetes Partnernetzwerk verfügt, das sowohl Größe und finanzielle Stärke sicherstellt als auch über schnellen Zugriff auf Programmierer verfügt, die die im Projekt verwendeten Open-Source-Anwendungen kennen.

Neuentwicklungen Die Migration auf ein komplett neues System erfordert einen hohen Anteil an Neuentwicklungen, da selten auf vorhandene Werkzeuge zurückgegriffen werden kann. Werkzeuge, die eine Migration von Microsoft auf Linux unterstützen, sind ebenfalls nicht existent. Allerdings hat dieser Umstand durchaus auch positive Folgen für den Kunden. Auf diese Weise erhält er ein System, das auf der einen Seite (quell-)offen ist, andererseits aber auch genau auf seine Bedürfnisse zugeschnitten werden kann. Wichtig ist dabei allerdings, dass bei der Programmierung Standards berücksichtigt werden und alles peinlich genau dokumentiert ist, da sich der Auftraggeber sonst von der Abhängigkeit eines Softwarekonzerns in die Abhängigkeit einzelner Softwareentwickler begibt. Im Gegenzug kann die Open-Source-Gemeinde von Weiterentwicklungen, die sich durch die spezifischen Erfordernisse eines OSS-Projektes ergeben, profitieren, wenn gesichert ist, dass diese Weiterentwicklungen Einzug in neue Releases halten. Für den Kunden ist dann wiederum sichergestellt, dass bei zukünftigen Updates die Weiterentwicklungen aus seinem Projekt enthalten sind.

Kurze Releasezeiten OSS unterliegt einer sehr dynamischen Entwicklung. Lange Genehmigungszyklen auf Kundenseite können ein Konzept zum Zeitpunkt der Freigabe möglicherweise bereits als veraltet erscheinen lassen. Um eine so begründete Revision zu vermeiden, müssen entsprechende Vorkehrungen bereits im Vorfeld eines Projektes getroffen werden. Besonders wichtig ist, dass man möglichst eng mit der Entwicklergemeinschaft zusammenarbeitet, um den aktuellen Entwicklungsstand zu kennen und Probleme schnell lösen zu können.

Hobe Testaufwände Mangelnde Erfahrung mit einem neuen System impliziert erhöhten Testaufwand. Auf die Existenz von Standardfunktionen oder GUIs sollte man sich nicht verlassen. Die Erfahrungen mit proprietärer Software lassen sich –

wenn überhaupt – nur bedingt auf OSS übertragen. Deshalb sollte auf keinen Fall an der Testumgebung gespart werden, um so realitätsnah wie möglich die Wirklichkeit zu simulieren. Die Testumgebung sollte sowohl hardware- als auch softwareseitig dem produktiven System möglichst ähnlich sein. Zusätzlich wird die Testumgebung über den gesamten Projektverlauf benötigt und sollte auch Bestandteil des Betriebskonzeptes sein. Da gerade in der Implementierungsphase noch umfangreiche und häufige Änderungen erforderlich sind, ist der Aufbau einer zusätzlichen Entwicklungsumgebung zu empfehlen. Diese Entwicklungsumgebung kann auch virtualisiert betrieben werden. Funktionstests sollten sowohl modular und begleitend zur Implementierung als auch als Integrationstest des gesamten Systems mit allen Beteiligten durchgeführt werden. Neben den Funktionstests sind Performance- und Belastungstests zwingend erforderlich. Hier besteht die Auswahl zwischen der Multiplikation von realen Anwendungsfällen und Simulationen. Reale Belastungstests erfordern hohen Hardwareeinsatz, bieten aber hohe Sicherheit bezüglich der Vollständigkeit des Lasttest-Szenarios. Simulationen können mit erheblich geringerem Hardwareeinsatz ein Vielfaches der Belastung erzeugen. Hier ist sehr große Sorgfalt bezüglich der Modellierung des Belastungsfalls erforderlich. So macht eine Lastsimulation in der Regel eine genaue Analyse des Netzwerkverkehrs erforderlich. Als zusätzliches Testmodul wird die Durchführung von Stabilitäts- bzw. Störungstests empfohlen. Diese helfen, das Gesamtsystem zu verstehen, seine Schwachpunkte zu identifizieren und Fehlerursachen zu erkennen. Als Ergebnis dieser Tests können Maßnahmen zur Fehlerbehebung definiert werden.

Blick fürs Ganze Viele inhaltlich unterschiedliche Konzepte erfordern viele verschiedene Köche. Damit sie den Brei nicht verderben, muss ein sehr erfahrener technischer „Supervisor“ eingesetzt werden, der die Plausibilität und Kompatibilität der einzelnen Teile überprüft.

4 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es aufgrund der hohen Komplexität des Gesamtsystems auch eine Vielzahl von Fehlerquellen gab. Dem konnte man nur durch eine hohe Sorgfalt bei Design und Implementierung sowie äußerst umfangreiche Tests entgegenwirken. Letztendlich ist Samba eben nur ein, zugegebenermaßen recht gut gelungener, Nachbau eines Windows Datei- und Anmeldeservers. Es ist deshalb nicht weiter verwunderlich, dass man immer wieder an der einen oder anderen Ecke auf Unterschiede bzw. unterschiedliches Verhalten beider Systeme stößt. Von der ursprünglich geplanten 1:1-Migration musste somit in einigen Details abgewichen werden. Es ist letztendlich aber gelungen, die durchaus sehr hohen Kundenanforderungen mit Samba und OpenLDAP erfolgreich umzusetzen, und erste Betriebserfahrungen zeigen auch, dass das System sehr stabil läuft.