xS+S
**x Software + Systeme*

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Linux und Open Source am Unternehmens-Desktop

Aktuelle Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsszenarien

COMMON Österreich Jahreskonferenz, 14. Oktober 2004

Andreas Haumer, xS+S
http://www.xss.co.at/

Kurzfassung: Der Einsatz von Linux und anderer Open Source Software am Desktop als Alternative zum aktuellen Monopol-Betriebssystem ist derzeit in aller Munde und wird von vielen Unternehmen und Organisationen bereits aktiv umgesetzt. Dadurch entsteht eine „kritische Masse“ an Anwendern, die die weitere Verbreitung von Open Source Software weiter vorantreibt. Ist aber der Einsatz von Linux und anderer Open Source Software am Desktop bereits eine Alternative für jedes Einsatzgebiet? Der vorliegende Artikel zeigt die vorhandenen Einsatzmöglichkeiten auf, erläutert die Konzepte und möglichen Migrationspfade, zeigt einige ausgewählte Anwendungen und Szenarien und soll eine Entscheidungshilfe für anstehende Projekte bieten.

Key-Words: Linux, Open Source Software, Einsatzszenarien, Migrationspfade, Linux im Unternehmen, Linux am Server, Linux am Desktop, Diskless Systeme

xS+S
**x Software + Systeme*

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Inhaltsverzeichnis

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

xS+S
**x Software + Systeme*

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

1. Einführung

Linux® und Open Source Software sind momentan in aller Munde und zumindest als Schlagwort aus den Fachpublikationen und mittlerweile auch aus dem Boulevard nicht mehr wegzudenken. Projekte wie die derzeit laufende Umstellung der IT Infrastruktur der Stadt München von Windows® auf Linux(1), die bereits erfolgreich abgeschlossene Umstellung der IT Infrastruktur der Stadt Schwäbisch Hall(2), aber auch bereits Projektankündigungen wie die Überlegungen zur Umstellung aller PC Arbeitsplätze und Server der Stadt Paris(3) oder von bis zu 70.000 Arbeitsplatzsystemen bei AT&T(4) von Windows auf Linux machen weltweit Schlagzeilen.

Bei nüchterner Betrachtung und nach Ausblenden allzu störender Nebengeräusche ergibt sich ein etwas anderes Bild: Abseits und zu Beginn unbemerkt von der etablierten Softwareindustrie haben in den letzten 20 Jahren eine große Zahl von engagierten und begabten Software-Entwicklern die Basis für eine eigenständige und umfangreiche Software-Plattform geschaffen.

Diese Software-Plattform ruht auf den Fundamenten der POSIX(5) und Internet(6) Standards und bietet mittlerweile einen Funktionsumfang, der den gesamten Bereich der Informationstechnologie umfasst. Keine andere derzeit verfügbare Software-Plattform bietet eine derart breite Unterstützung für unterschiedlichste Hardware wie zum Beispiel vom auf einem Mikrochip integrierten „embedded System“(7) bis hin zum Großrechner(8) und für unterschiedlichste Anwendungsszenarien. Damit rückt dieses System in den Blickpunkt potentieller Anwender und erscheint somit auch auf dem Radar der Marketingstrategen, mehr oder weniger kompetenter Analysten und Kommentatoren.

Zumindest die negativen Auswirkungen der zuletzt erwähnten Konsequenzen des Erfolgs der Free and Open Source Software wurden von den eigentlichen Protagonisten der FOSS Bewegung, nämlich den vielen Anwendern, Entwicklern und Technikern nicht vorhergesehen, führen aber mittlerweile kaum mehr zu Irritationen sondern werden in der Regel zum Großteil still ignoriert.

Die Entwicklung der Free and Open Source Software verläuft seit Beginn evolutionär und stetig und wird, wie sich zeigt, auch nicht durch künstliche Hindernisse oder klassische Störversuche aus dem Werkzeugkasten moderner Unternehmensführung behindert.

1 Das „Projekt LiMux – Die IT Evolution“, 2004
http://www.muenchen.de/Rathaus/referate/dir/limux/89256/
2 Provincial German town drops Microsoft for Linux
http://www.usatoday.com/tech/news/2003-03-24-linuxburg_x.htm
3 Will City of Light become city of Linux?
http://www.iht.com/articles/543090.htm
4 „AT&T looks into closing its Windows“, Cnet Artikel vom 5.10.2004
http://news.com.com/AT38T+looks+into+closing+its+Windows/2100-1016_3-5397748.html?tag=nefd.top
5 http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/posix/
6 http://www.ietf.org/
7 http://www.linuxdevices.com/
8 Linux for zSeries and S/390
http://oss.software.ibm.com/linux390/index.shtml

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

2. Linux und Open Source – Versuch einer Definition

2.1 Eine kurze Geschichte der „Free and Open Source Software“

Der Begriff „Open Source Software“ wurde erstmals vermutlich von Eric Raymond im Buch „The Cathedral and the Bazaar“[9] geprägt oder zumindest einer breiteren Öffentlichkeit zugeführt. Die zugrunde liegenden Ideen und die Philosophie dieser Methode der Softwareentwicklung sind jedoch viel älter und zumindest bereits Anfang der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts wurden die Grundprinzipien wissenschaftlicher Arbeit, nämlich die vorbehaltlose Veröffentlichung von Ideen und Erkenntnissen sowie das Peer-Review, auf breiterer Basis auch im Bereich der Softwareentwicklung praktiziert.

So haben zum Beispiel für den Betrieb des Internet auch heute noch wesentliche und grundlegende Softwarepakete wie der Mailserver `sendmail` oder der DNS Nameserver `bind` ihre Wurzeln in der BSD Unix Distribution[10] und wurden zu Beginn der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts bereits als „Open Source Software“ entwickelt, obwohl zu diesem Zeitpunkt dieser Begriff noch gänzlich unbekannt war.

Die philosophischen Grundlagen „Freier Software“ wurden um 1980 von Richard Stallman[11] formuliert[12], der auch durch die Spezifikation der „General Public License“ (GPL)[13] eine wesentliche juristische Grundlage für Entwicklung und Verbreitung von „Free and Open Source Software“ geschaffen hat. Die GPL ist auch heute noch die am meisten verwendete Software-Lizenz für Free and Open Source Software.

Richard Stallman und die von ihm gegründete Free Software Foundation formulierte auch erstmals 1983 das konkrete Ziel[14]: die Schaffung einer kompletten, Unix-kompatiblen und freien Software Plattform, die alle Funktionen und Möglichkeiten bietet, die von einer derartigen Plattform erwartet wird. Der Begriff „frei“ hat in diesem Zusammenhang vor allem die Bedeutung der „freien Rede“, ganz im Sinne des freien Meinungsaustauschs und des freien Zugangs zu Informationen und Ideen[15]. Das damit ins Leben gerufene Projekt wurde unter dem Namen „The GNU Project“[16] bekannt.

In den 80er und 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts machte das GNU Projekt, unbemerkt von der breiten Öffentlichkeit, kontinuierliche Fortschritte sowohl in Umfang als auch Funktionalität der daraus entstandenen Software. Als eine der letzten, für ein erstes „GNU Komplettsystem“ noch fehlende Komponente wurde schließlich der Betriebssystem-Kern („Kernel“) in Form des Softwarepakets Linux[17] Anfang der 90er Jahre von Linus Torvalds[18] in einer ersten Version in das Projekt eingebracht.

9 The Cathedral and the Bazaar, Eric S. Raymond, O'Reilly Media, October 1999
http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/
10 Unix History and Timeline
http://www.unix.org/what_is_unix/history_timeline.html
11 http://www.stallman.org/
12 http://www.gnu.org/philosophy/
13 http://www.gnu.org/licenses/license-list.html#GNUGPL
14 http://www.gnu.org/gnu/initial-announcement.html
15 Damit kann das GNU Projekt in gewisser Weise als Fortsetzung des philosphischen Existentialismus mit technischen Mitteln gesehen werden, obgleich hier sowohl viele Techniker als auch Philosophen vermutlich nicht unbedingt der Meinung des Autors sein werden.
16 http://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.html
17 http://www.linux.org/
18 http://de.wikipedia.org/wiki/Linus_Torvalds

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Mit dem Linux Kernel, der vom GNU Projekt bereits geschaffenen Software-Infrastruktur, sowie vieler anderer, bereits verfügbarer freier Software-Pakete war dann Mitte der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts der Weg frei für eine rasante und für den außen stehenden Beobachter teilweise erstaunliche Entwicklung dieser Software-Plattform, die bis heute andauert. Kernel, Bibliotheken, System-Utilities und Anwendungsprogramme wurden seither ausgebaut, erweitert und verbessert. Neue Funktionen und Anwendungen wurden hinzugefügt und heute präsentiert sich diese Plattform als stabiles Komplettsystem, das für vielfältige Einsatzszenarien geeignet ist.

Mit zunehmender Bekanntheit der Plattform wurde der Name des Kernels *Linux* zum Synonym für das gesamte System. Obwohl der Kernel selbst natürlich nur eine von mehreren Komponenten der Plattform darstellt, wird in den Medien und auch der Literatur oftmals von „Linux“ gesprochen, obwohl eigentlich eine komplette FOSS Plattform gemeint ist. Diese Verkürzung ist unglücklich, da sie die Wurzeln des Systems und die Arbeit vieler Entwickler vernachlässigt, in gewisser Weise aber wohl nicht zu vermeiden, da die Verwendung eines derart prägnanten Begriffs den Bekanntheitsgrad natürlich fördert und dem durchschnittlichen Anwender entgegenkommt. Möchte man in den Bezeichnungen bewusst auf das Gesamtsystem Bezug nehmen, bietet sich daher die Verwendung des Begriffs „GNU/Linux“ als Kompromiss an[19]

Eine kleine persönliche Randbemerkung sei an dieser Stelle gestattet: Der Autor dieser Zeilen beschäftigt sich seit dem Jahr 1990 mit „Free and Open Source Software“ und ist mehr oder weniger aktiv in verschiedenen Rollen an vielen FOSS Projekten beteiligt. Mit Gründung des Unternehmens **x Software + Systeme* (*xS+S*) im Jahre 1996 wurde dieses Engagement auf eine eigene kommerzielle Basis gestellt und es konnte seither gezeigt werden, dass auch mit FOSS ein erfolgreiches Geschäftsmodell aufgebaut werden kann.

2.2 Der Stand der Dinge – eine subjektive Betrachtung

Im Verlauf der letzten 10 Jahre haben Open Source Programme und allen voran das GNU/Linux System einen erstaunlichen Weg genommen. War es zu Beginn vor allem ein System von Software-Entwicklern für Software-Entwickler, hat es in einem evolutionären Prozess durch gesteigerte Funktionalität, hervorragende Stabilität und Betriebssicherheit einen Status erreicht, der den Einsatz von GNU/Linux Systemen in mittlerweile allen Bereichen der Informationstechnologie erlaubt.

GNU/Linux Systeme werden seit Jahren erfolgreich im Serverbereich eingesetzt und können nun durch die Verfügbarkeit von ausgereiften Benutzeroberflächen und für den Endanwender geeigneten Applikationen auch am Arbeitsplatz benutzt werden. Daneben setzen immer mehr Unternehmen GNU/Linux Systeme als Plattform für Spezialanwendungen wie Router- und Firewall-Systeme, WLAN Access Points, PDA und andere „Appliances“ ein.

Dennoch scheinen GNU/Linux Systeme nach wie vor nicht für alle Anwender geeignet. Für den einfachen Heimanwender ohne Interesse an Computertechnik ist das System durch die in gewissen Bereichen immer noch vorhandene Komplexität bei der Installation und Konfiguration eher nicht das Betriebssystem der Wahl. Auch die Auswahl an Anwendungsprogrammen und die Hardware-Unterstützung ist für GNU/Linux Systeme derzeit noch nicht so umfangreich wie für andere Betriebssysteme.

19 Linux and the GNU Project
http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.html

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Für den Einsatz am Unternehmens-Desktop ist die GNU/Linux Open Source Software und auch die Zeit aber mittlerweile reif. Die Installation und Betreuung der installierten Komponenten übernimmt hier in der Regel die interne IT Abteilung oder ein externer Dienstleister. Der Anwender soll in diesem Umfeld gar keine Möglichkeit besitzen, auf seinem Arbeitsplatzrechner Software zu installieren oder Konfigurationsänderungen durchzuführen. Da auch die Auswahl an eingesetzten Applikationen und spezieller Hardware im Unternehmen in der Regel viel geringer als am Heimarbeitsplatz ist, kann hier ein schlankes System konzipiert werden, dass für den Einsatz am Unternehmensdesktop gut geeignet ist und sowohl die Installations- als auch die Betriebskosten im Vergleich zu anderen Systemen erheblich senkt.

Auch die Möglichkeiten zur zentralen Administration, Benutzerverwaltung und Datenspeicherung im Netzwerk, die mit GNU/Linux Systemen sowohl am Server als auch am Desktop standardmäßig vorhanden sind, reduzieren den Administrationsaufwand und helfen gerade bei umfangreicheren Installationen, die Gesamtkosten (*Total Cost of Ownership*) zu reduzieren.

Die Anforderungen sind dabei jedoch für jedes Unternehmen individuell zu analysieren und die Realisierung muss spezifisch geplant werden. Eine Linux Desktop „Lösung aus dem Supermarkt“ bringt im Unternehmen vermutlich wenig bis keine Vorteile. Durch Nutzung der Flexibilität und individuellen Möglichkeiten eines GNU/Linux Systems kann das vorhandene Potential jedoch voll genutzt werden.

Die Entwicklung der vergangenen Monate hat gezeigt, dass diese Möglichkeiten mittlerweile von vielen Unternehmen und Organisationen erkannt und genutzt werden[20]. Verschiedene Studien[21] belegen diesen Trend, der wiederum zu einem gesteigerten Interesse von Hard- und Software-Anbietern zur Unterstützung der GNU/Linux Plattform führt. Es ist daher zu erwarten, dass in Zukunft das GNU/Linux System zu einer tragenden Säule der Informationstechnologie und zu einer weltweit verbreiteten Software-Plattform mit breiter Unterstützung durch viele Hard- und Softwarehersteller und Dienstleister wird.

2.3 Vorteile von FOSS

Welche Argumente sprechen nun für Free and Open Source Software? Die folgende Aufstellung soll einen kurzen Überblick über die wesentlichen Vorteile bieten.

2.3.1 Lizenzbedingungen

Eines der hervorstechenden Merkmale von FOSS sind natürlich die Lizenzbedingungen. Software, die unter der General Public License (GPL) und ähnlichen Lizenzen freigegeben wurde, bleibt zwar weiter „Intellectual Property“ des Entwicklers, dieser erlaubt dem Anwender jedoch die gleichen Nutzungsrechte an der Software, vor allem das Recht zur Modifikation und zur Weitergabe. Anwender können Open Source Software daher analysieren, modifizieren und verteilen, dürfen dieses Recht jedoch selbst anderen Anwendern nicht vorenthalten.

Open Source Software ist daher in der Regel kostenlos im Internet oder zu einem geringen Preis von einem Distributor erhältlich.

20 Open Source Best Practice Award 2004
http://soss.lightwerk.com/content/award/index_ger.html
21 Linux in the Enterprise
http://www.butlergroup.com/reports/linux/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

2.3.2 Open Standards

Open Source Software basiert auf öffentlich verfügbaren und anerkannten Standards wie POSIX oder den in „Request For Comment" (RFC) formulierten Internet Standards. Die Einhaltung dieser Standards ist ein wesentliches Kriterium für die Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Softwarekomponenten und wird durch den weltweiten Einsatz von Open Source Software permanent einer strengen Prüfung unterzogen.

Die Fokussierung auf öffentlich verfügbare und anerkannte Standards reduziert die Komplexität bei der Integration unterschiedlicher Software-Komponenten und erlaubt eine Vielfalt an Programmen, die wiederum Probleme, die durch Fehler und Schwachstellen in Programm-Monokulturen entstehen, verhindert.

2.3.3 Open Source

Der Quellcode von FOSS Programmen steht jedem Anwender für Studium, Analyse und Modifikation zur Verfügung. Dies mag für den einfachen Benutzer kein unmittelbarer Vorteil sein. Für ein Unternehmen kann sich diese Eigenschaft jedoch als unbezahlbar herausstellen, nämlich dann, wenn Modifikationen an Komponenten des Systems vorgenommen werden müssen, um für den internen Ablauf spezifische Anforderungen zu erfüllen.

Diese Änderungen können bei Open Source Programmen von der IT Abteilung oder einem externen Dienstleister vorgenommen werden, ohne eine spezielle und teure Sourcecode-Lizenz des Software-Herstellers zu erwerben[22].

Durch die Verfügbarkeit des Quellcodes reduziert sich auch die Abhängigkeit des Anwenders oder Software-Entwicklers vom Hersteller erheblich. Probleme durch mangelnde Unterstützung oder eingestellte Produktlinien, die bei Verwendung von Closed-Source Werkzeugen oder Bibliotheken von Drittherstellern immer wieder auftreten, sind bei Verwendung von Open Source Programmen nicht zu erwarten. Wird hier eine wichtige, externe Komponente tatsächlich nicht mehr aktiv weiterentwickelt, kann der Programmierer den Quellcode immer noch selbst weiter pflegen oder zumindest für die nächste Release der eigenen Software funktionsfähig zur Verfügung stellen.

2.3.4 System-Architektur

Anders als zum Beispiel beim monolithisch aufgebauten Betriebssystem Windows® ist die Architektur eines GNU/Linux Systems sehr modular aufgebaut. Komponenten, die für eine bestimmte Anwendung nicht benötigt werden, können einfach deaktiviert oder deinstalliert werden. So benötigt ein Mail- oder File-Server im Betrieb keine grafische Benutzeroberfläche, keinen Web-Browser und keinen Mail-Client, während auf einem Desktop-Arbeitsplatzsystem üblicherweise kein Webserver oder Datenbankserver benötigt wird.

Diese Modularisierung setzt sich bis zum eigentlichen Linux-Kernel fort, dessen Funktionen und Treiber ebenfalls zum großen Teil als Module eingebunden werden können.

Durch den modularen Aufbau eines GNU/Linux Systems kann die Installation dieser Komponenten auf den jeweiligen Systemen einfach entfallen, ohne die gewünschte Funktionalität zu beeinträchtigen. Dadurch kann ein GNU/Linux System entsprechend schlank konfiguriert werden, die Komplexität des Systems sinkt und potentielle Angriffsflächen oder Fehlerquellen treten erst gar nicht in Erscheinung.

22 Dies setzt natürlich voraus, dass eine Sourceode-Lizenz, die zu eigenen Modifikationen am betroffenen Programm berechtigt, überhaupt verfügbar ist.

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

2.3.5 Hardwareunabhängigkeit

Open Source Software steht traditionell für viele unterschiedliche Plattformen zur Verfügung. Die Entwicklung des GNU/Linux Systems führt diese Tradition fort und so haben im Lauf der vergangenen Jahre engagierte Entwickler den Kernel und mit ihm das gesamte System auf viele unterschiedliche Hardware-Plattformen portiert. Auf allen diesen Hardware-Plattformen steht das GNU/Linux System mit den gewohnten Benutzer- und Programmier-Schnittstellen zur Verfügung und bietet daher eine ideale Basis für die einheitliche Softwareunterstützung unterschiedlichster Hardware.

2.3.6 Evolution statt Revolution

Die Entwicklung von Open Source Software ist ein evolutionärer Prozess, bei dem sich die für eine bestimmte Anforderung am besten geeignete Implementation durchsetzt. Das Kriterium der Eignung wird dabei vor allem von den Anwendern selbst bestimmt.

Oftmals existieren für eine bestimmte Aufgabe gleichzeitig mehrere Open Source Implementationen, die miteinander in Konkurrenz stehen, sich aber auch gegenseitig durch Ideen, Informationen und Austausch von Quellcode befruchten. Der Anwender entscheidet allein durch seine Wahl bei der Verwendung einer bestimmten Implementation und durch das entsprechende Feedback, welches Produkt weiter entwickelt und verbessert wird. Keine Marketingabteilung und kein strategischer Investor verfügt in diesem Prozess über die Macht, die Entwicklung für ein vom Anwender geschätztes Produkt einzustellen.

Der freie Austausch von Informationen und Ideen sowie die offene Diskussion zwischen Anwendern und Entwicklern gehört zu den Erfolgsrezepten von Open Source Software.

2.4 Nachteile von FOSS

Natürlich besitzt Open Source Software auch einige objektive Nachteile und es sprechen auch einige Argumente gegen den Einsatz von FOSS im Unternehmen.

2.4.1 Ungewohnte Konzepte

Anwender und Administratoren, die bisher Erfahrungen nur mit einem einzigen Betriebssystem wie zum Beispiel Windows machen konnten, müssen sich beim Umstieg auf ein GNU/Linux System zu Beginn in neue und möglicherweise ungewohnte Konzepte einarbeiten. Während Anwender mit den mittlerweile für GNU/Linux verfügbaren grafischen Benutzeroberflächen im täglichen Betrieb erfahrungsgemäß kaum Umstellungsschwierigkeiten haben, ist für einen Systemadministrator, der die typischen, mechanischen Konfigurationsanleitungen und Abläufe eines Windows-Systems gewohnt ist und der keine Kenntnisse über die dahinter liegenden technischen Konzepte besitzt, die Umstellung in der Regel schwieriger und in manchen Fällen nicht ohne zusätzliche Einschulung zu bewältigen.

Für den Systemadministrator ist die Lernkurve beim Umstieg von Windows auf ein GNU/Linux System zu Beginn steiler, da hier nicht so sehr die Fähigkeit zur Durchführung mechanischer Abläufe sondern vor allem das Verständnis für die grundlegenden Konzepte und technischen Hintergründe gefordert wird. Hat sich der Systemadministrator diese Konzepte jedoch erst einmal angeeignet, kann er mit diesem Wissen neu auftretende Probleme nicht nur unter GNU/Linux, sondern auch auf vielen anderen Systemen einfacher und schneller lösen. Nach der Lernphase ist ein Systemadministrator mit GNU/Linux Know How

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

in der Regel also produktiver als ein Administrator, dessen Erfahrungshorizont sich ausschließlich auf Windows Systeme beschränkt.

2.4.2 Geringere Auswahl an Applikationen

Derzeit ist die Unterstützung des GNU/Linux Systems durch Hard- und Softwarehersteller vor allem im Desktop-Bereich noch nicht so ausgeprägt wie für andere Betriebssystem-Plattformen. Open Source Entwickler sind daher oftmals gezwungen, Treiber für neue Hardware und Anwendungsprogramme selbst zu entwickeln. Dies ist ein mühsamer und langwieriger Prozess und dadurch ist die Auswahl an Applikationen und die Unterstützung von neuer Hardware geringer und verbessert sich nur langsam.

Bei der Planung für den Einsatz von GNU/Linux Systemen am Unternehmens-Desktop muss dieser Nachteil berücksichtigt werden. Eine Analyse vor allem der benötigten Applikationen muss zeigen, ob diese direkt oder zumindest in Form geeigneter Alternativen auch unter GNU/Linux zur Verfügung stehen.

Durch die steigende Verbreitung von GNU/Linux Systemen wird diese Plattform für Hard- und Software-Hersteller jedoch kontinuierlich interessanter und es ist zu erwarten, dass diese Dynamik in der nächsten Zeit weiter zunimmt und der Mangel an Applikationen und Treibern für spezielle Hardware sukzessive aufgehoben wird.

2.4.3 Verantwortung und Unterstützung im Fehlerfall

Ein häufig angeführter Kritikpunkt an Open Source Software ist die durch die GPL und andere Open Source Lizenzen explizit ausgeschlossene Verantwortung für Software-Fehler durch den Urheber.

Die entsprechenden Abschnitte 11 und 12 im englischen Originaltext der General Public License (GPL) lauten wie folgt:

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Dieser explizite Ausschluss an Verantwortung und Haftung für fehlerhafte Software scheint auf den ersten Blick problematisch, da jeglicher Aufwand zur Beseitigung von Fehlfunktionen und Schäden dem Anwender übertragen wird.

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Betrachtet man im Vergleich dazu jedoch die Lizenzverträge kommerzieller „Closed Source" Software, und hier vor allem das jeweilige „End User License Agreement" (EULA) bekannter Hersteller, zeigt sich, dass auch hier nur für einen beschränkten Zeitraum garantiert wird, dass sich die Software „im Wesentlichen entsprechend der Dokumentation" verhält und dass der zur Auslieferung verwendete Datenträger(!) fehlerfrei ist. Auch hier schließt der Hersteller also die Verantwortung für Folgeschäden oder die Übernahme von Kosten zur Fehlerbeseitigung durch den Anwender aus. In der Konsequenz ist daher auch der Anwender von derartiger kommerzieller Closed Source Software dem Vertrauen auf die korrekte Funktion der eingesetzten Software ohne Anspruch auf Fehlerkorrektur ausgeliefert.

Jedoch kann der Anwender im Fall von Open Source Software nach wie vor selbst eingreifen und Fehler beseitigen, oder einen störenden Fehler von externen Dienstleistern beseitigen lassen. Auch zeigt die Erfahrung, dass ein Fehler in Open Source Software oft von mehreren Anwendern gleichzeitig entdeckt, gemeldet und gemeinsam mit den Entwicklern rasch behoben wird.

Als Konsequenz sollte sich der Anwender von Open Source Software aktiv in den Entwicklungsprozess einbringen, die Diskussionen und Fehlerberichte über die jeweilige Software verfolgen oder zumindest einen externen Dienstleister mit diesen Tätigkeiten beauftragen. Damit kann gewährleistet werden, dass Fehler schnell gefunden und beseitigt werden und in der nächsten Version des Open Source Softwarepakets nicht mehr enthalten sind.

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

3. Anwendungsszenarien

3.1 FOSS am Server

Der Einsatz von GNU/Linux Systemen im Serverbereich ist bereits seit mehreren Jahren in vielen unterschiedlichen Anwendungen erfolgreich erprobt. In kleinen, mittleren und großen Unternehmen versehen heute unzählige GNU/Linux und andere OSS Server mit unterschiedlichen Aufgaben ihren Dienst.

Typische Einsatzgebiete von FOSS im Serverbereich sind:

3.1.1 Webserver

Das Softwarepaket Apache gehört zu den bekanntesten FOSS Paketen und ist der weltweit mit großem Abstand am häufigsten eingesetzte Webserver. Die regelmäßigen Untersuchungen des Internet Dienstleisters Netcraft[23] belegen, dass Apache seit mehr als einem Jahr über einen stabilen Marktanteil von ca. zwei Drittel aller im Internet betriebenen Webserver verfügt:

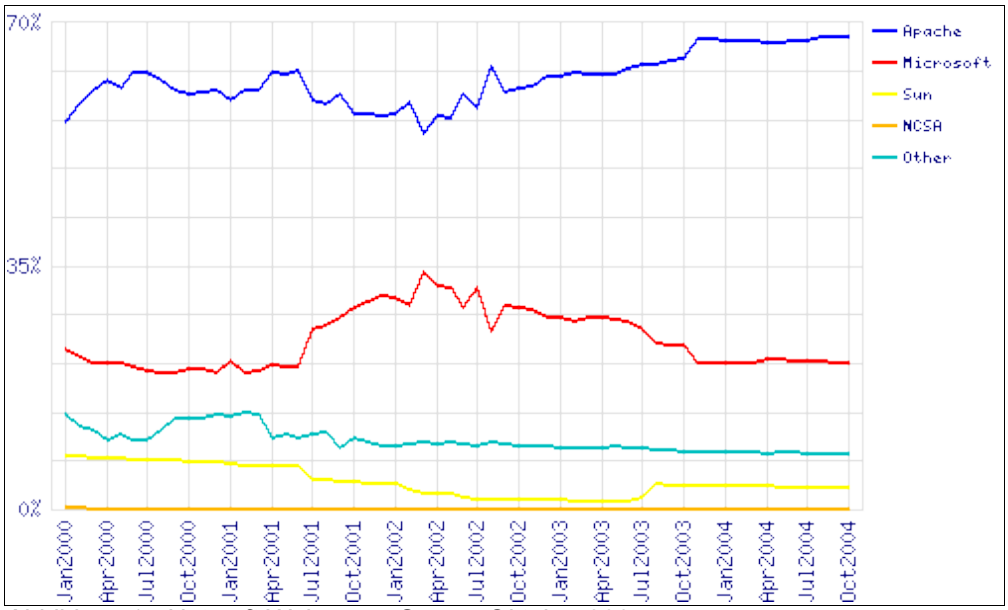

Abbildung 1 - Netcraft Webserver Survey Oktober 2004

Die Einsatzmöglichkeiten des Apache Webservers im Unternehmen sind vielfältig. Neben der klassischen Anwendung als „Schaufenster im Internet“ können mittels geeigneter Software-Erweiterungen umfangreiche Web-Applikationen für die Benutzung durch Kunden aber auch für das Intranet erstellt werden.

Der Name Apache steht daher mittlerweile nicht nur für den Webserver an sich, sondern für eine ganze Gruppe von Open Source Projekten, deren Ziel es ist, eine komplette Entwicklungs- und Ablaufumgebung für Web-Applikationen zu erstellen. Zu diesem Zweck wurde mit der Apache Software Foundation[24] eine Organisation geschaffen, die diese An-

23 http://www.netcraft.com/
24 The Apache Software Foundation
http://www.apache.org/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

strengungen koordiniert und den organisatorischen Rahmen für diese Projekte zur Verfügung stellt.

3.1.2 Mailserver

E-Mail gehört mittlerweile zu den unverzichtbaren Kommunikationsmedien für Unternehmen. Trotz negativer Begleiterscheinungen wie der aktuellen Flut von Viren- und Spam-Mails ist ein Verzicht auf dieses Medium für Unternehmen nicht vorstellbar. Umso wichtiger ist die Verfügbarkeit einer stabilen und leistungsfähigen IT Infrastruktur als Grundlage für diesen wesentlichen Netzwerk-Dienst.

Mail-Services sind Kernbestandteile einer IT Infrastruktur und gehören schon seit der Entstehung dieser Technologie zu den klassischen Anwendungsgebieten von Open Source Software. Es gibt wohl kaum eine E-Mail, die auf ihrem Weg vom Absender zum Empfänger im Internet nicht irgendwo über den einen oder anderen Open Source Mailserver transportiert wird. Im Einsatzgebiet als Mail Transport Agent (MTA) gehört das Software-Paket `sendmail`[25] sicher zu den am häufigsten eingesetzten FOSS Systemen, welches mit einer Entwicklungsgeschichte von mehr als 20 Jahren auch zu den Klassikern der Open Source Szene gehört. Daneben gibt es jedoch auch noch eine Reihe anderer Mail Transport Agents, die als FOSS verfügbar sind.

Zu einer vollständigen E-Mail Server-Infrastruktur gehören neben dem MTA aber auch noch weitere Komponenten. Elektronische Mail muss gespeichert und verwaltet werden und der Anwender benötigt leistungsfähige Zugriffsfunktionen auf die ihm zugeordnete E-Mail.

Eines der herausragenden FOSS Pakete in diesem Bereich ist das Projekt Cyrus[26] der Carnegie Mellon Universität, das seit dem Jahr 1994 existiert und mittlerweile weltweit in vielen Installationen eingesetzt wird. Das Projekt Cyrus besteht aus einer Reihe von Software-Komponenten, die zusammen ein leistungsfähiges Serversystem zur Speicherung und Verwaltung von E-Mail bilden. Die aktuellen Statistiken[27] der Cyrus Installation an der Carnegie Mellon Universität belegen die Möglichkeiten des Systems:

- Mehr als 32.000 Eingangs Mail-Folder
- Mehr als 230.000 Benutzer Mail-Folder
- Spitzenbelastungen von bis zu 10.000 gleichzeitig angemeldeten Benutzern

Neben dem Transport und der Speicherung von E-Mail gibt es noch eine Reihe von anderen Funktionen, die ein E-Mail Server erfüllen muss. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit seien hier noch einige FOSS Pakete erwähnt, die auf einem Mailserver typischerweise eingesetzt werden:

- Mail Filter (allgemein)
  Der Schutz der Mail-Anwender vor unerwünschten oder gefährlichen Nachrichten wie Spam, E-Mail Viren oder unerlaubten Dateianhängen gehört mittlerweile zu den wichtigsten Aufgaben, die ein Mailserver erfüllen muss. Für diese Aufgaben stehen einige Software-Erweiterungen als Plug-In für den eigentlichen Mailserver zur Verfügung, die die Überprüfung der E-Mail entweder selbst vornehmen oder an externe Programme über-

25 http://www.sendmail.org/
26 Project Cyrus
http://asg.web.cmu.edu/cyrus/
27 Cyrus Usage Statistics as of Mar 29, 2004
http://acs-wiki.andrew.cmu.edu/twiki/bin/view/Cyrus/CarnegieMellonCyrusInstallation

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

geben. Ein FOSS Vertreter dieser Software-Erweiterungen ist z.B. das Programmpaket MIMEDefang[28].

- Spam-Filter
  Ein Spam-Filter dient zur Überprüfung des Mail-Inhalts und Kennzeichnung von möglicherweise unerwünschter Spam-Mail. Ein leistungsfähiger FOSS Spam-Filter für den Einsatz auf einem Mail-Server ist das Programmpaket SpamAssassin[29] aus dem Apache-Projekt.
- Webmail System
  Ein Webmail-System bietet den Zugriff auf die Funktionen des Mail-Servers über ein Web-Interface, dass mit einem Web-Browser bedient werden kann. Ein FOSS Vertreter dieser Programme ist das Softwarepaket HORDE[30], das neben dem Webmail-System IMP auch einige einfache Groupware-Funktionen wie Terminkalender und Adressbuch über ein Web-Interface zur Verfügung stellt.

Natürlich kann ein GNU/Linux Mailserver auch alle Basisfunktionen nutzen, die auf einem Serversystem benötigt werden. Zentrale Benutzerverwaltung, Datensicherung und Hochverfügbarkeits-Funktionen stehen als FOSS zur Verfügung und können nach Bedarf vom Systemadministrator eingesetzt und genutzt werden.

3.1.3 Fileserver

Als Fileserver für Unix-, Windows und Apple-Systeme können FOSS Server ihre vollen integrativen Möglichkeiten durch Unterstützung unterschiedlicher Standards ausspielen. Während mit proprietären Systemen der betriebssystemübergreifende Datenaustausch oftmals nur mit teurer Zusatzsoftware ermöglicht werden kann, bieten Fileserver auf GNU/Linux Basis diese Funktionen bereits in der Grundausstattung und als Open Source Software.

Der Einsatz von GNU/Linux Systemen und dem Open Source Software-Paket Samba[31] bietet eine leistungsfähige und kostengünstige Möglichkeit zum Aufbau eines File- und Drucker-Servers für Windows Clients oder auch eines Domain Controllers in einer Windows Domänen Umgebung. Alle wichtigen Funktionen eines Linux Servers wie RAID, Journalled Filesysteme, Logical Volume Manager, automatische Datensicherung sowie zentrale und einheitliche Benutzerverwaltung stehen dabei automatisch zur Verfügung.

Zum Datenaustausch mit AppleTalk Client-Systemen steht unter GNU/Linux das FOSS Programmpaket `netatalk`[32] zur Verfügung, während der transparente Datenaustausch mit anderen Linux- oder Unix-kompatiblen Systemen üblicherweise über das Network File System (NFS) erfolgt, welches in der Regel ebenfalls integrierter Bestandteil jedes GNU/Linux Systems ist.

Durch die Kombination der zuvor erwähnten Dienste auf einem GNU/Linux Fileserver kann ein transparenter Datenaustausch auch in einer heterogenen Systemlandschaft einfach und kostengünstig realisiert werden. Teure Zusatzsoftware auf Client-Seite wird für diese Funktionen nicht benötigt.

28 http://www.mimedefang.org/
29 http://spamassassin.apache.org/
30 The Horde Project
http://www.horde.org/
31 http://www.samba.org/
32 http://netatalk.sourceforge.net/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

3.1.4 Datenbankserver

Open Source Datenbanken wie MySQL[33] oder PostgreSQL[34] bieten Möglichkeiten für viele verschiedene Einsatzzwecke. Diese Datenbanksysteme finden vor allem im Einsatz als Backend für Web-Applikationen ihre Anwendung. Durch den hohen Funktionsumfang und Unterstützung von Eigenschaften und Konzepten moderner Datenbank-Systeme wie Transaktionen, Stored Procedures, Trigger, Rules, Vererbung, Views und referentieller Integrität (Foreign Keys) eignet sich aber gerade auch PostgreSQL als Open Source Datenbank für die Entwicklung eigener Software-Applikationen.

Auf einem GNU/Linux System können aber auch alle heute verfügbaren kommerziellen Datenbanksysteme betrieben werden, so dass der Anwender nicht ausschließlich auf Open Source Datenbanken beschränkt ist.

3.1.5 Applikationsserver

GNU/Linux Systeme eignen sich hervorragend für den Betrieb als Applikationsserver für Internet und Intranet Web-Applikationen.

Mit dem Web-Server Apache und der Erweiterung PHP[35] existiert eine Umgebung, die für die Implementation von kleinen bis mittleren Software-Projekten (etwa bis 50.000 LOC) hervorragend geeignet ist. PHP implementiert eine objekt-orientierte Programmiersprache, deren Programme von einem im Webserver eingebundenen Interpreter abgearbeitet werden. Zusätzlich stellt PHP eine äußerst umfangreiche Funktionsbibliothek zur Verfügung. Zusammen mit den unter GNU/Linux verfügbaren Datenbank-Systemen steht so dem Entwickler eine flexible und mächtige Programmierumgebung zur Verfügung.

Für größere Applikationen empfiehlt sich die Programmiersprache Java. Der JBOSS Applikationsserver[36] ist eine zertifizierte, vollständige Betriebsumgebung für J2EE Applikationen. JBOSS integriert Komponenten wie einen EJB Container oder einen Web Servlet und JSP Container (Apache Tomcat) und ist ebenfalls als Open Source Software erhältlich.

3.1.6 Firewall und VPN Gateway

Dem Benutzer eines GNU/Linux Systems stehen alle Funktionen zum Aufbau einer leistungsfähigen Firewall mit modernen Funktionen wie Stateful Inspection, Source- und Destination NAT, QoS und Traffic-Shaping zur Verfügung. Durch die Möglichkeit, Standard PC Hardware mit individueller Ausstattung und Leistungsfähigkeit einzusetzen, kann so ein Firewall-System für den Schutz vieler angeschlossener Netzwerke kostengünstig realisiert werden.

Aber auch ein leistungsfähiger Network Access Server (NAS) und VPN Gateway für Protokolle wie PPTP, L2TP und IPsec kann mit einem GNU/Linux System realisiert werden. Die Konfigurations- und Kombinationsmöglichkeiten sind vielfältig und erlauben dem Anwender, ein System gezielt für seine speziellen Anforderungen und seinen individuellen Leistungsbedarf aufzubauen.

33 http://www.mysql.com/
34 http://www.postgresql.org/
35 http://www.php.net/
36 http://www.jboss.org/index.html

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

3.1.7 Server für administrative Dienste und andere interne Services

Verschiedene weitere Dienste, die in einem Netzwerk in der Regel in der einen oder anderen Form benötigt werden, können auf einem GNU/Linux System betrieben werden. Dazu gehören unter anderem:

- DHCP
  Für die Vereinfachung der Netzwerk-Konfiguration auf Client-Rechnern im Netzwerk
- DNS
  Für die Verteilung von Mail-Routing-, Hostnamen- und IP-Adress-Informationen im Intranet und Internet.
- LDAP
  Als zentraler Datenspeicher für Benutzer-Accounts, individuelle System-Zugangsdaten und Adressbücher.
- RADIUS
  Zum Aufbau und Betrieb klassischer AAA (Authorization, Authentication und Accounting) Services, auch in Kombination mit einem Linux Firewall, VPN Gateway und Network Access Server.
- Proxy-Server für verschiedene Protokolle wie HTTP, HTTPS, FTP, SMTP und IMAP
- NTP Time-Server
  Zur Verteilung der genauen Systemzeit im Netzwerk

Je nach Größe und Funktionsumfang des Netzwerks sind diese Dienste unbedingte Voraussetzung für den störungsfreien und wartungsarmen Betrieb und können problemlos von einem GNU/Linux Server im Netzwerk bedient werden.

3.2 FOSS am Windows Desktop

Eine Alternative zum vollständigen Umstieg auf ein GNU/Linux Open Source System am Desktop mit guten Möglichkeiten zur Kosteneinsparung und zur Steigerung der Betriebssicherheit stellt die Benutzung von Open Source Software am klassischen Windows Desktop dar. Für einige wesentliche, im Unternehmen eingesetzte Applikationen existieren FOSS Alternativen, mit teilweise erheblich gesteigertem Funktionsumfang und Datensicherheit. Durch den Einsatz dieser Software kann sich der Anwender schrittweise vom „Proprietory Lock-In“ befreien und einen sanften Übergang auf eine vollständig aus Open Source Software bestehende Desktop-Umgebung vollziehen.

Eine Liste der interessantesten Open Source Alternativen für den Windows Desktop im Unternehmen umfasst unter anderem:

- OpenOffice[37]
  Ein komplettes, umfangreiches Software-Paket für den Betrieb im Büro, bestehend aus Textverarbeitung, Tabellenkalulation, Präsentationsprogramm und Grafikprogramm. Zusammen mit den Möglichkeiten zum Zugriff auf externe Datenquellen sowie der integrierten StarBasic Programmiersprache steht dem Anwender eine leistungsfähige Alternative zu anderen Office-Paketen zur Verfügung.

37 http://www.openoffice.org/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

- Mozilla[38]
  Der umfangreiche Quellcode des Web-Browsers Netscape wurde im Jahr 1998 nach der Niederlage im „Browser-War“ gegen den Internet-Explorer vom Hersteller freigegeben und dem Mozilla Project übergeben. Dieses Projekt koordiniert seither die Weiterentwicklung des Web-Browsers und der daraus hervorgegangenen Sub-Projekte als Open Source Software. Das Programmpaket Mozilla hat sich mittlerweile durch Stabilität, Standardkonformität und herausragende Funktionen wieder zurück ins Spiel gebracht und stellt nach Meinung vieler Anwender derzeit die beste Internet-Programm-Suite dar.
  Mozilla bietet die Funktionen eines Web-Browsers, Mail-Clients, News-Readers und IRC Clients in einem integrierten Programmpaket.
- Firefox[39]
  Das Programm Firefox ist der aus dem Mozilla Projekt hervorgegangene Stand-Alone Web-Browser.

- Thunderbird[40]
  Das Programm Thunderbird ist der aus dem Mozilla Projekt hervorgegangene Stand-Alone Mail-Client.

Durch den Einsatz dieser Open Source Software und Open Standards am Windows Desktop kann bereits die Abhängigkeit von einem einzelnen Hersteller reduziert werden. Die Anschaffungs- und Betriebskosten können verringert werden und eine mögliche, vollständige Migration auf GNU/Linux Systeme wird erleichtert.

3.3 Der klassische Linux Desktop

3.3.1 Anwendung

Mit einem GNU/Linux System und Open Source Software kann ein klassischer Standard Linux Arbeitsplatzrechner mit typischer Desktop PC Hardware realisiert werden. Für eine realistische Betrachtung der Sinnhaftigkeit des Einsatzes von Linux am Desktop müssen jedoch das jeweilige Aufgabengebiet und der Einsatzzweck als wesentliche Kriterien mit berücksichtigt werden.

Bei nüchterner Betrachtung scheint ein Linux-Desktop für den typischen Heimanwender nach wie vor eher nicht geeignet zu sein. In diesem Anwendungsbereich werden Anforderungen gestellt, die von einem GNU/Linux System derzeit noch nicht oder nur schlecht erfüllt werden:

- Verfügbarkeit einer großen Menge unterschiedlicher Anwendungen, inklusive und vor allem Spiele
- Unterstützung spezieller Multimedia-Hardware (leistungsfähige 3D Grafik, Fernseh- und Video-Hardware, spezielle Audio-Hardware)
- Einfache Installation und Administration auch für den Computer-Laien

38 http://www.mozilla.org/
39 http://www.mozilla.org/products/firefox/
40 http://www.mozilla.org/products/thunderbird/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Die Vorteile von GNU/Linux Systemen für den EDV-Interessierten, Software-Entwickler, Netzwerk- und Systemadministrator, sowie das Einsparungspotential in umfangreichen Installationen kann der einfache Heimanwender kaum nutzen.

Anders sieht dies naturgemäß im Unternehmen mit 20 oder mehr EDV Arbeitsplätzen aus. Hier können die Vorteile von GNU/Linux Systemen voll genutzt werden und die zuvor erwähnten Nachteile fallen kaum ins Gewicht, da der Fokus der Anforderungen auf andere Bereiche gerichtet ist.

3.3.2 Architektur

Um die Einsatzmöglichkeiten und Vorteile von GNU/Linux Systemen am Desktop besser verstehen zu können, ist ein kurzer Blick auf die System-Architektur hilfreich.

Jedes GNU/Linux System besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Betriebssystem-Kernel
- Basiskomponenten: Laufzeit-Bibliotheken, Shell, Utilities, interne Services
- Treiber für Grafik-Hardware
- GUI Layer
- Applikationen

Das folgende Diagramm zeigt die grafische Darstellung der Architektur eines typischen GNU/Linux Desktop-Systems und den Aufbau der einzelnen internen Schichten:

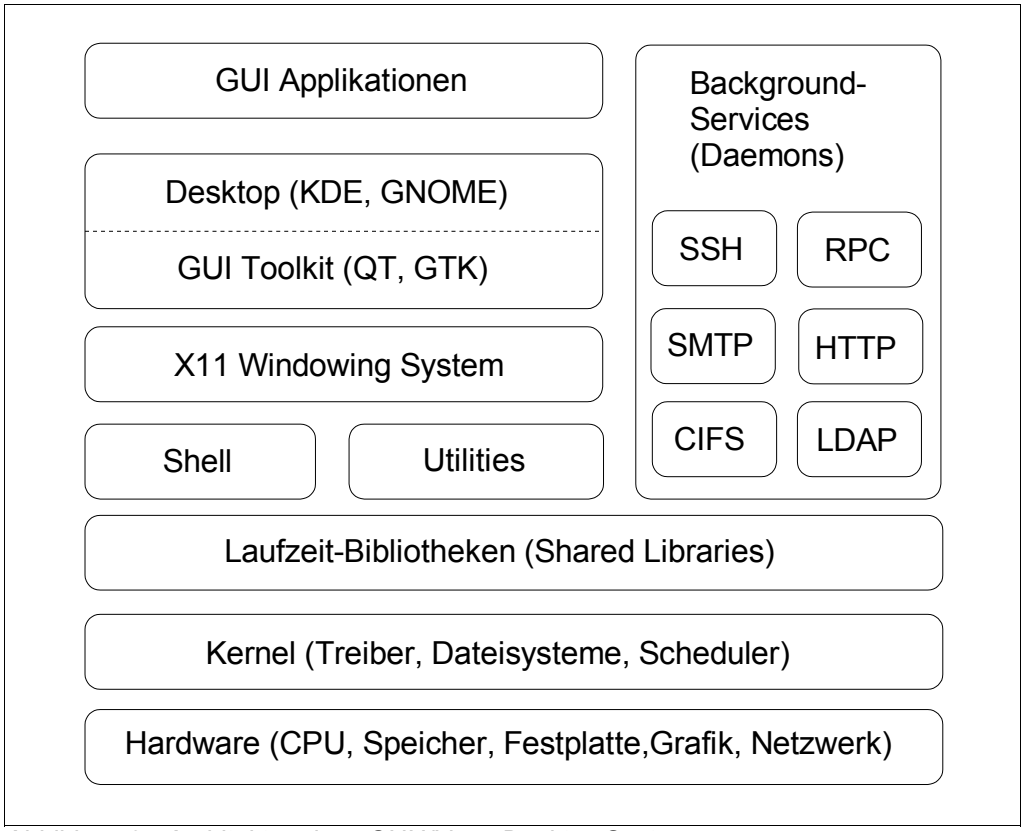

Abbildung 2 - Architektur eines GNU/Linux Desktop Systems

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Die Architektur eines GNU/Linux Desktop-Systems unterscheidet sich dabei nicht wesentlich von der eines GNU/Linux Servers. Fundamentale Komponenten wie Kernel, Laufzeit-Bibliotheken, grundlegende Programme und Utilities sind in beiden Anwendungs-Szenarien vorhanden. Während jedoch auf einem Server in der Regel vor allem Hintergrundprogramme in Form von Service-Daemons installiert und betrieben werden, die keinerlei grafische Benutzeroberfläche benötigen, sind auf einem Desktop-System die Grafikausgabe und die grafische Benutzeroberfläche unverzichtbare Bestandteile der Konfiguration.

Auf einem GNU/Linux System sind diese Komponenten generell netzwerkfähig und in Form von Modulen realisiert. Damit ist es auf einem GNU/Linux System ohne Zusatzsoftware möglich, den gesamten Desktop oder Teile davon (z.B. in Form von einzelnen Applikationen) netzwerktransparent, d.h. auf verschiedenen Rechnern im Netzwerk, zu betreiben und zu bedienen.

Durch den modularen Aufbau lassen sich Einzelkomponenten wie bereits erwähnt nach Bedarf installieren, austauschen und betreiben. Die zur Realisierung einer bestimmten Aufgabe nicht benötigten Komponenten können einfach deaktiviert werden oder können sogar bei der Systeminstallation komplett weggelassen werden.

3.3.3 Benutzeroberfläche

Wie bereits erwähnt stehen unter GNU/Linux verschiedene, alternativ wählbare, grafische Benutzeroberflächen für unterschiedliche Anforderungen zur Verfügung. Die bekanntesten davon sind heute vermutlich KDE[41] und GNOME[42]. Diese bieten den klassischen Desktop Komplettumfang, der auch von anderen Betriebssystemen mit grafischer Benutzeroberfläche bekannt ist und werden von der Fachliteratur mittlerweile als vollwertige Alternative zum Windows-Desktop betrachtet[43]. Beide Projekte bieten neben den typischen Basisfunktionen und Programmen ein vollständiges Framework, das aus Protokollspezifikationen, Plug-In Schnittstellen und Programmbibliotheken besteht. Dieses Framework erlaubt es Applikationsentwicklern, eigene Anwendungen nahtlos in die Desktop-Umgebung zu integrieren.

Daneben sind für GNU/Linux Systeme noch andere, spezialisierte grafische Benutzeroberflächen verfügbar, die in der Regel einen geringeren Funktionsumfang und Integrationsgrad, gleichzeitig jedoch auch einen geringeren Ressourcenbedarf aufweisen und so zum Beispiel für den Einsatz in PDA- oder Embedded-System-Anwendungen geeignet sind.

3.3.4 Zentrale Administration

Die Möglichkeiten zur zentralen Administration von GNU/Linux Desktop-Systemen sind vielfältig. Der Administrator kann aus den angebotenen Möglichkeiten wählen, diese kombinieren und so die für die jeweilige Anforderung ideale Umgebung realisieren.

Zu diesen Möglichkeiten gehören:

- Zentrale Datenspeicherung
  GNU/Linux Systeme verfügen standardmäßig über netzwerkfähige Dateisysteme, die nahtlos und transparent in den Verzeichnisbaum eingebunden werden können. Auf diese Art können Teile der Verzeichnisstruktur oder ganze Dateisysteme auf einen zentralen Fileserver ausgelagert werden.

41 http://www.kde.org/
42 http://www.gnome.org/
43 GNOME, KDE Aim at Windows
http://www.eweek.com/article2/0,1759,1651227,00.asp

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

- Zentrale Benutzerverwaltung
  Für die Zentralisierung der Benutzerverwaltung in Netzwerken stehen die Dienste NIS und LDAP zur Verfügung. Während NIS eher für kleinere Netzwerke geeignet ist, können mit einem LDAP Directory System auch tausende Benutzer abteilungsübergreifend und unternehmensweit zentral verwaltet werden. Für beide Methoden existieren Applikationen mit grafischer Benutzeroberfläche zur Verwaltung der Benutzerdaten sowohl für den Administrator (mit entsprechender Berechtigung zur Administration des Gesamtsystems) als auch für den Benutzer selbst (zum Beispiel zur Administration persönlicher Daten wie Passwort oder Wohnadresse).
- Zentrale Konfigurationsverwaltung
  Zur Administration von Konfigurationsdaten stehen eine Reihe von Diensten zur Verfügung: neben DHCP und DNS, die vor allem zur zentralen Verwaltung von Netzwerk-Konfigurationsdaten dienen, können in einem LDAP Directory auch Informationen über Benutzerrechte, Zertifikate, Mail- oder File-Services verwaltet werden. Durch die Möglichkeit, LDAP Verzeichnisbäume mit unterschiedlichen Zugriffsrechten zu versehen, können die Administrationsaufgaben auch einfach auf verschiedene Personen verteilt werden.
- Zentrale Installations- und Update-Services
  Zu den Aufgaben eines System-Administrators gehört auch die Installation und der Update von Software auf Server- und Arbeitsplatzrechnern. Die unter Linux verfügbaren Werkzeuge zur Software-Verwaltung (RPM) sind generell netzwerkfähig und können die zu installierenden Software-Packages über das Netzwerk von einem zentralen Server beziehen. Daneben bieten viele Linux-Distributionen einen zentralen Update-Service, über den Updates automatisch oder halb-automatisch (mit Bestätigung durch den Benutzer) im Netzwerk verteilt werden können.
  In größeren Umgebungen kann die Installation eines Arbeitsplatz-Rechners auch komplett automatisiert in Form von vorbereiteten Installations-Images über einen zentralen Installations-Server erfolgen.
- Remote-Login und Fernwartung
  GNU/Linux Systeme bieten die Möglichkeit, Benutzer-Login-Sessions über das Netzwerk zu öffnen. Dies kann einerseits über die grafische Benutzeroberfläche erfolgen (X11 Login), andererseits auf Kommandozeilenebene zum Beispiel über einen Secure Shell (SSH) Zugang. Gerade letzteres gibt dem Systemadministrator die Möglichkeit, bei Anfragen durch den Anwender schnell und einfach aus der Ferne auf einen Desktop-Rechner im Netzwerk zuzugreifen, den Anwender zu unterstützen und eventuelle Fehler zu korrigieren. Da in diesem Fall keine Grafikdaten übertragen werden, kann der Fernzugriff auch problemlos weltweit über das Internet oder das VPN des Unternehmens ohne Beeinträchtigung der Bedienbarkeit erfolgen.

3.3.5 Distributionen

Verschiedene Linux-Distributionen wurden für den Einsatz als klassischer Linux Desktop entwickelt und sind im Handel verfügbar. Dazu gehören die bekannten und auch im Heimbereich weit verbreiteten Distributionen wie RedHat[44], SuSE[45] und Mandrake[46], aber auch spezialisierte Distributionen wie das Java Desktop System[47] von Sun Microsystems. Einige

44 http://www.redhat.com/
45 http://www.suse.com/
46 http://www.mandrakesoft.com/
47 http://wwws.sun.com/software/javadesktopsystem/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Linux Distributoren wie etwa RedHat oder SuSE bieten auch speziell für den Einsatz am Unternehmensdesktop abgestimmte Versionen ihrer Produkte, die in der Regel als „Business“ oder „Enterprise“ Edition von den jeweiligen Server-Versionen abgeleitet sind und erweiterte Software sowie Netzwerk-Management Funktionen bieten.

Mit diesen Linux Distributionen kann mit jeder herkömmlichen Desktop PC Hardware schnell und einfach ein Linux Arbeitsplatzrechner realisiert werden. Alle genannten Distributionen liefern neben der eigentlichen Basis-Betriebssystemsoftware eine große Zahl an Applikationsprogrammen mit, so dass der Anwender nach der Installation des Systems sofort eine produktive Arbeitsumgebung vorfindet. Die Installation zusätzlicher Applikationssoftware kann in den meisten Fällen entfallen.

3.4 Diskless Linux Systeme

Neben klassischen Linux Desktop Systemen mit einer, herkömmlichen Windows-Arbeitsplätzen vergleichbaren Hard- und Software-Konfiguration, bietet die Systemarchitektur eines GNU/Linux Systems auch die Möglichkeit für neue, modernere Varianten, einen Arbeitsplatzrechner zu betreiben. Eine Variante davon ist der von xS+S entwickelte Diskless Client[48].

3.4.1 Konzept

Der xS+S Diskless Client realisiert einen Arbeitsplatzrechner für das Büro, der mit Standard PC-Hardware, jedoch ohne Festplatte arbeitet und zentral administrierbar ist. Alle im vorigen Kapitel erwähnten Informationen aus den Bereichen Architektur, Benutzeroberfläche und zentrale Administration treffen im Kern auch auf das xS+S Diskless Client System zu.

Programme, Konfigurations- und Benutzerdaten des xS+S Diskless Client werden auf einem zentralen Server gespeichert. Im Unterschied zu „Thin Client“, „Network Computer“ oder anderen Terminal-Lösungen werden hier alle Anwendungen lokal am Arbeitsplatzrechner ausgeführt, wodurch sowohl das Netzwerk als auch der Server wesentlich entlastet werden und den Anwendungen die hohe Rechenleistung einer modernen CPU exklusiv zur Verfügung steht. Ein einzelner, einfacher Server kann auf diese Weise bis zu 50 und mehr Diskless Clients bedienen. Die von klassischen Terminal-Lösungen bekannte Regel „Thin Client – Fat Server“ ist hier also nicht gültig, da der Server nur Boot- und File-Services und keine leistungshungrigen Application-Services zur Verfügung stellen muss.

3.4.2 Implementation

Der xS+S Diskless Client ist als Arbeitsplatzrechner ohne Festplatte konzipiert, auf dem direkt alle benötigten System- und Anwendungsprogramme ablaufen. Programmdateien, Daten und Dokumente des Anwenders werden nach Bedarf über das Netzwerk vom Server geladen, alle Programme werden jedoch lokal am Diskless Client ausgeführt. Jeder Benutzer verfügt über einen eigenen Dateibereich am Server, in dem persönliche Dokumente und Programme abgelegt werden können.

Das System nutzt so die hohe lokale Rechenleistung eines modernen Desktop-PC, fügt sich problemlos in bestehende lokale Netze ein und entlastet damit im Unterschied zu Terminal-Lösungen sowohl den zentralen Server als auch das Netzwerk selbst.

48 http://www.xss.co.at/products/DC/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Über zentral verwaltete Konfigurationseinstellungen lassen sich bei Bedarf auch individuelle Anpassungen für einzelne Diskless Client Systeme realisieren, um so zum Beispiel unterschiedlicher Hardwareausstattung oder speziellen Anforderungen einzelner Clients Rechnung zu tragen. Am Diskless Client selbst fallen für den Administrator im Betrieb keine Konfigurationsaufgaben an, da dieser keinen Konfigurationsdatenspeicher besitzt. Selbst die Hardware ist einfacher und robuster aufgebaut, da eine fehleranfällige, Lärm und Abwärme produzierende Festplatte entfällt.

Software-Installation, -Upgrade und Backup sind ebenfalls einfacher zu realisieren, da auch diese Tätigkeiten vom Administrator zentral am Server durchgeführt werden.

Die folgende Grafik zeigt die Netzwerk-Struktur und die Funktionen in einer xS+S Diskless Client Umgebung:

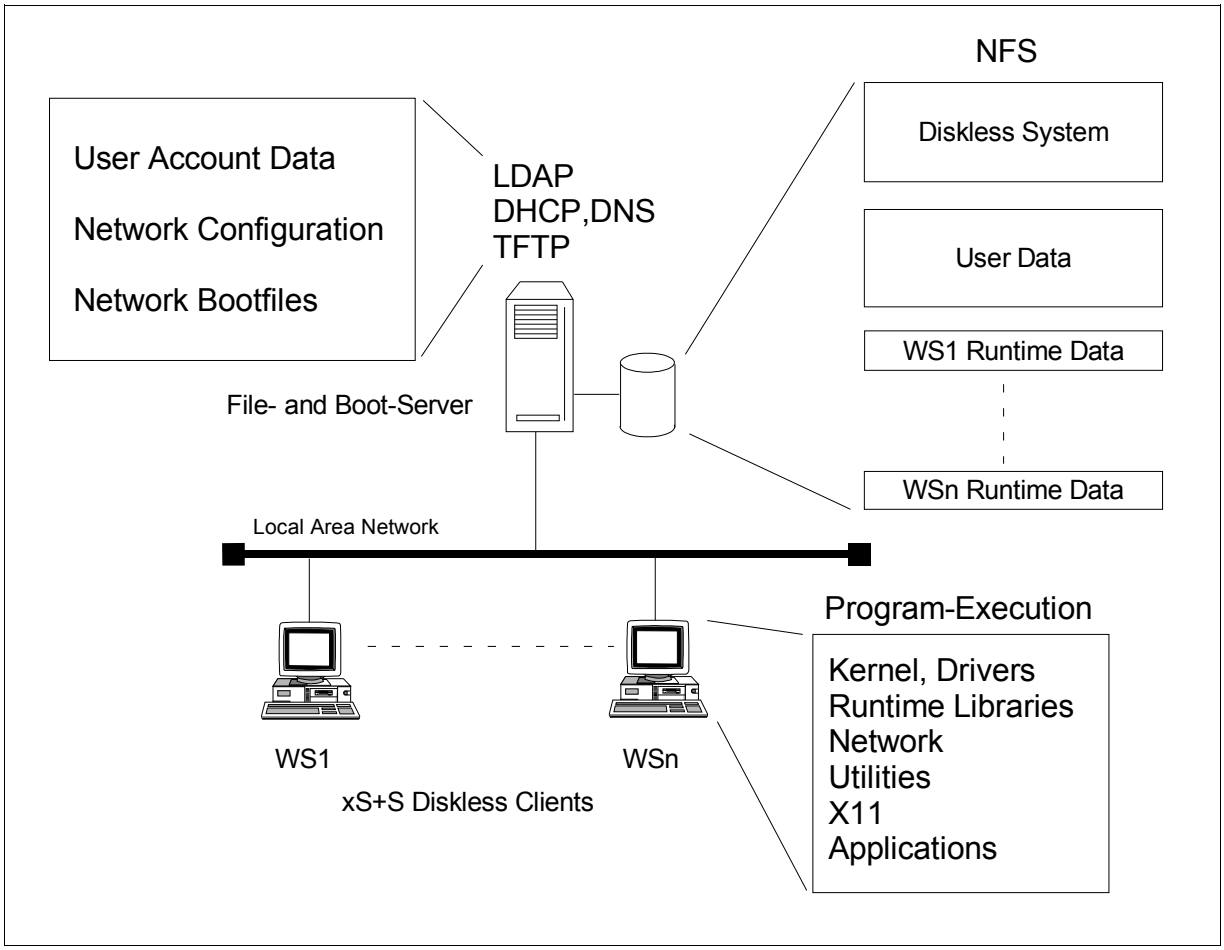

Abbildung 3 - Netzwerkstruktur mit xS+S Diskless Clients

3.4.3 Anwendungsgebiet

Das Produkt wurde entwickelt, um den Administrationsaufwand und damit die Betriebskosten in komplexen Netzwerk-Umgebungen mit einer großen Anzahl von Desktop-Systemen zu senken und den Anwendern gleichzeitig ein leistungsfähiges, stabiles und flexibles Arbeitsgerät zur Verfügung zu stellen. Ein Einsatz dieses Systems kann in Unternehmen ab

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

etwa 10-20 Arbeitsplätzen wesentliche Kosteneinsparungen sowohl bei der Installation als auch im Betrieb erzielen.

Auf einem xS+S Diskless Client können alle für das Betriebssystem Linux existierenden Programme zur Erledigung der im Büro anfallenden Tätigkeiten eingesetzt werden. Wie auch für herkömmliche GNU/Linux Desktop-Systeme steht daher eine große Anzahl von Anwendungsprogrammen zur Verfügung (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsprogramme, Grafikprogramme, CAD-Programme, Web-Browser, Mail-Clients, etc.). Die Hardwareausstattung der Diskless Client Geräte kann dabei entsprechend den Anforderungen der zum Einsatz kommenden Applikationssoftware ausgewählt werden.

3.5 Linux für den Software-Entwickler

Die Entwicklung von Open Source Software erfolgt zum überwiegenden Teil in enger Zusammenarbeit zwischen den Anwendern, System-Administratoren und den Programmieren. Oftmals sind Anwender oder System-Administratoren selbst Software-Entwickler, welche die Vorteile des offenen und frei zugänglichen Quellcodes nutzen und selbst Erweiterungen oder Ergänzungen implementieren. Sind diese Erweiterungen von allgemeinem Interesse und genügen sie den Qualitätsanforderungen, fließen sie in der Regel wieder in die Basissoftware ein. Software-Releases erfolgen üblicherweise häufig, um Erweiterungen und neue Funktionen rasch umfangreichen Tests zu unterziehen und Entwickler und Anwender eng an den Entwicklungsprozess zu binden. Die Kommunikation zwischen den beteiligten Personen erfolgt weltweit vor allem über das Internet.

Dieser Prozess stellt einen der wesentlichen Gründe für die Dynamik von Open Source Software dar.

Die zuvor beschriebenen Entwicklungsmethoden von Open Source Software und der Entwicklungsprozess an sich stellten noch vor wenigen Jahren ein Novum im Bereich der professionellen Software-Entwicklung dar. Erstmals beschrieben und in gewisser Weise dokumentiert wurde der Prozess im Buch „The Cathedral and The Bazaar“ von Eric S. Raymond. Mittlerweile existiert eine Reihe von Fachpublikationen, die sich mit den neuen Methoden der Software-Entwicklung beschäftigen. Begriffe wie „Agile Programming“[(49)] oder „Extreme Programming“ (XP)[(50)] wurden in den letzten Jahren neu geprägt[(51)] und damit auch der Open Source Entwicklungsprozess auf eine theoretische Grundlage gestellt.

GNU/Linux Systeme bieten dem Software-Entwickler vielfältige Möglichkeiten. Sowohl für die Entwicklung umfangreicher, kommerzieller Software als auch die Implementation von individuellen Lösungen für den internen Bedarf existieren flexible Programmiersprachen und leistungsfähige Werkzeuge zur Unterstützung des zuvor beschriebenen Software-Entwicklungsprozesses[(52)]. Diese Möglichkeiten können von jedem Entwickler genutzt werden, um eigene Projekte erfolgreich umzusetzen.

49 Manifesto for Agile Software Development
http://agilemanifesto.org/
50 http://www.extremeprogramming.org/
51 http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html
52 Natürlich können unter GNU/Linux auch andere, herkömmliche Methoden der Software-Entwicklung genutzt werden.

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

3.5.1 Programmiersprachen

Unter GNU/Linux steht eine große Zahl von verschiedenen Programmiersprachen zur Verfügung, aus denen der Entwickler wählen kann. Neben den persönlichen Vorlieben und dem vorhandenen Know How der Entwickler, oder den internen Randbedingungen und Vorgaben im Entwickler-Team, wird die Wahl der Programmiersprache für ein neues Softwareprojekt auch je nach Aufgabe und Anforderung an das Endprodukt unterschiedlich ausfallen.

Einen Überblick über einige der am häufigsten auf GNU/Linux Plattformen eingesetzten Programmiersprachen liefert die folgende Aufstellung:

- Bourne-Shell[53, 54] und kompatible Varianten
  Shell-Scripts werden von einem Interpreter (der „Shell“) abgearbeitet und gehören zu einer Klasse von Programmen, die vor allem von Administratoren zur Automatisierung von Abläufen und häufig wiederkehrenden Aufgaben benutzt werden. Dem Script-Programmierer stehen einige grundlegende Sprachelemente wie Schleifen, Abfragen und Verzweigungen, einfache Variablen, Arrays und Funktionen zur Verfügung. Moderne Sprachelemente wie Objektorientierung, Datentypen, komplexe Datenstrukturen und Modularisierung fehlen jedoch zum großen Teil. Shell-Scripts lassen sich jedoch sehr rasch implementieren und testen und werden daher vor allem für kleinere Aufgaben auf Systemebene herangezogen (etwa bis 1.000 LOC, verteilt auf wenige Dateien). Die dazu benötigte „Shell“ ist als Kommando-Interpreter auf jedem GNU/Linux System standardmäßig vorhanden.
- Perl
  Perl[55] ist ebenfalls eine Scriptsprache, die von einem „Perl-Interpreter“ abgearbeitet wird. Im Unterschied zu einfachen Shell-Scripts bietet diese Programmiersprache jedoch bereits moderne Sprachelemente wie Objektorientierung oder Modularisierung, erweiterte Möglichkeiten zur Bearbeitung von Zeichenketten („Regular Expressions“) und eine umfangreiche Funktionsbibliothek. Diese Eigenschaften machen Perl zu einer hervorragenden Programmiersprache zur Implementation von komplexen Programmen aus dem Bereich der Systemadministration bis hin zu vollständigen Applikationen auf Systemebene (etwa bis 10.000 LOC, verteilt auf mehrere Dateien und Module).
  Die Lernkurve für Anfänger ist relativ flach, so dass mit Perl bereits nach kurzer Einarbeitungszeit produktiv gearbeitet werden kann. Zu Perl existiert umfangreiche Dokumentation und Sekundärliteratur, sowie eine sehr aktive Benutzergruppe, die dem Entwickler mit Rat und Tat hilfreich zur Seite steht.
- PHP
  Die Programmiersprache PHP wurde bereits im Kapitel 3.1.5, „Applikationsserver“ erwähnt und wird vor allem zur Implementation von Web-Applikationen eingesetzt. PHP ist ebenfalls eine Scriptsprache, deren Programme von einem „PHP-Interpreter“ abgearbeitet werden. Die Verbreitung von PHP ist in diesem Anwendungsgebiet sehr hoch und hat zur Prägung des Begriffs „LAMP-System“ für eine Klasse von Web-Applikationsservern, die aus den Komponenten „Linux“, „Apache“, „MySQL“ und „PHP“ aufgebaut sind, geführt.
  PHP kennt moderne Sprachelemente wie Objektorientierung und bietet ebenfalls eine

53 http://www.iki.fi/era/unix/shell.html
54 http://steve-parker.org/sh/sh.shtml
55 Comprehensive Perl Archive Network
http://www.cpan.org/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

umfangreiche Funktionsbibliothek. Vor allem die Integration des PHP-Interpreters direkt in den Webserver Apache, die mächtigen Funktionen der mitgelieferten Bibliothek und eine an die Programmiersprache C angelehnte Syntax machen diese Sprache zu einer leistungsfähigen und relativ leicht erlernbaren Grundlage für umfangreiche Web-Applikationen. Projekte bis zu einer Größenordnung von etwa 50.000 LOC, verteilt über mehrere Dateien und Module, sind damit problemlos realisierbar.

- Java
  Die Programmiersprache Java[56] ist seit mehreren Jahren fester Bestandteil des Werkzeugkastens moderner Softwareentwicklung. In Java implementierte Software und in Java Bytecode übersetzte Programme können unverändert auf allen Betriebssystemen, für die eine Java Virtual Machine (VM) existiert, benutzt werden. Unter Linux stehen mehrere Implementationen der Java Virtual Machine als Java Runtime Environment (JRE) und Java Software Development Kit (JDK) kostenlos zur Verfügung[57, 58], jedoch nicht als Open Source Software. Daneben existiert eine fast nicht überschaubare Anzahl von Programmen, Werkzeugen, Bibliotheken und Dokumentation, die dem Java Entwickler Unterstützung und Hilfe bieten.
  Java bietet alle Möglichkeiten und Features, die der Entwickler von einer modernen Programmiersprache erwartet. Zusätzlich existiert für Java im Unterschied zu den zuvor erwähnten Scriptsprachen ein grundlegendes Fundament und ein definiertes Framework zur Implementation von umfangreichen „Enterprise-Class“ Applikationen. Die Einarbeitung in diese Konzepte und in die Welt der Java Programmierung erfordert jedoch einen nicht zu vernachlässigenden Lernprozess und die Implementation von Software in Java stellt Anforderungen an die Entwicklungsumgebung, so dass der Einsatz dieser Programmiersprache vermutlich erst ab einer gewissen Projektgröße sinnvoll ist (beginnend mit etwa 1.000 LOC, nach oben offen)

- C, C++
  Als Vertreter der reinen Compiler-Sprachen gehören die Programmiersprachen C und C++ zu den Klassikern der Softwareentwicklung unter GNU/Linux. Der Linux Kernel und viele Bibliotheken und Programme sind in der Programmiersprache C implementiert. Die Benutzeroberfläche KDE gehört mit den zugeordneten Toolkits und Bibliotheken zu den prominentesten Vertretern von Linux-Software, die in der Programmiersprache C++ implementiert ist.
  Die Entwicklung von Programmen mit einer reinen Compiler-Sprache wie C oder C++ erfordert naturgemäß eine relativ umfangreiche Entwicklungsumgebung, die zumindest aus Editor, Compiler und Linker besteht. Weitere Werkzeuge wie ein grafischer Debugger oder eine integrierte Entwicklungsumgebung scheinen sinnvoll.
  Da die Entwicklung des GNU/Linux Systems zum überwiegenden Teil in diesen Compiler-Sprachen erfolgt, gehören die benötigten Entwicklungswerkzeuge zur Standardausstattung jeder Linux-Distribution und sind ebenfalls als Open Source Software erhältlich. Die Werkzeuge und Entwicklungsmethoden für diese Programmiersprachen sind gut dokumentiert und durch die Implementation als Open Source Software steht dem Programmierer eine große Zahl an Beispielen zur Verfügung.
  Die Programmiersprachen C und C++ stellen auch unter GNU/Linux dem Programmierer alle Möglichkeiten moderner Softwareentwicklung zur Verfügung können für Projekte in beliebiger Größenordnung eingesetzt werden, die Benutzung erscheint auf Grund der er-

56 http://java.sun.com/
57 http://www.ibm.com/developerworks/java/jdk/
58 http://www.blackdown.org/java-linux.html

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

forderlichen Entwicklungsumgebung jedoch erst ab einer Projektgröße von etwa 1.000 LOC sinnvoll.

3.5.2 Entwicklungswerkzeuge

Wie bereits mehrfach erwähnt stellen GNU/Linux Systeme eine hervorragende Umgebung für die Softwareentwicklung dar. Dazu gehört auch die Verfügbarkeit von leistungsfähigen Entwicklungswerkzeugen, die es in großer Zahl und für die verschiedensten Anforderungen gibt.

- Editoren
  Für die Entwicklung von Programmen benötigt der Software-Entwickler einen leistungsfähigen Editor zur Erstellung des Quellcodes. Die Unterstützung von Funktionen wie Syntax-Highlighting, Cross-References, Multi-Buffer, automatische Einrückungen des Quelltextes, automatische Keyword-Substitution, etc. gehören dabei zu den Standard-Funktionen, die ein Programm-Editor bieten sollte. Unter Linux steht eine große Zahl von leistungsfähigen Open Source Editoren zur Verfügung, so dass eine vollständige Liste kaum erstellt werden kann.
- Compiler
  Die im Open Source Bereich am häufigsten eingesetzten Compiler sind die Programme und Werkzeuge der GNU Compiler Collection (GCC)[59], die für viele Programmiersprachen wie C, C++, Fortran, Java, Ada, etc. zur Verfügung stehen. Diese Compiler sind als Open Source Software für auf vielen unterschiedlichen Plattformen verfügbar und bilden die Grundlage für die Software-Entwicklung unter GNU/Linux.
  Daneben bieten verschiedene Hersteller kommerzielle Compiler Produkte für GNU/Linux an, die für bestimmte Hardware oder spezielle Programmiersprachen optimiert sind.
- Debugger
  Der ebenfalls aus dem GNU Projekt stammende Debugger GDB[60] gehört zu den am häufigsten eingesetzten Programmen zur Fehlersuche in der Software-Entwicklung auf einem GNU/Linux System. Dieses Programm bietet alle benötigten Funktionen mittels einer Steuerung über ein Kommandozeilen-Interface, das auch über das Netzwerk bedienbar ist („Remote Debugging“)
  Als grafische Benutzeroberfläche für den GNU Debugger kann das Programm DDD[61] eingesetzt werden, dass ebenfalls als Open Source Software verfügbar ist und viele erweiterte Funktionen und ein bequemes Benutzer-Interface bietet.
- Versionskontrolle
  Die Verfolgung und Dokumentation von Änderungen im Quellcode gehört zu den wichtigsten Aufgaben im Software-Entwicklungsprozess, sei es für den einzelnen Entwickler oder für die Entwicklung im Team. Für die Benutzung im Team muss diese Tätigkeit natürlich netzwerktransparent durchführbar sein.
  Für GNU/Linux Systeme existieren eine Reihe von Werkzeugen, die diese Aufgabe erleichtern. Das Programm CVS[62] ist das derzeit am häufigsten eingesetzte Produkt und wird von vielen Open Source Projekten benutzt. Daneben hat sich das Programm Sub-

59 http://www.gnu.org/software/gcc/
60 http://www.gnu.org/software/gdb/
61 The GNU Data Display Debugger
http://www.gnu.org/software/ddd/
62 Concurrent Versions System
http://www.cvshome.org/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

version[63] in der letzten Zeit zu einer viel beachteten Alternative entwickelt, welche ebenfalls als Open Source Software verfügbar ist und mittelfristig die Nachfolge des in die Jahre gekommenen Concurrent Versions Systems antreten soll.
Das Programm BitKeeper[64] stellt eine kommerzielle Alternative zu den zuvor erwähnten Open Source Produkten dar, welches einige erweiterte Funktionen bietet und seit einiger Zeit auch von den Linux Kernel Entwicklern eingesetzt wird.

- GNU Entwicklungswerkzeuge
  In mehr als 20 Jahren Entwicklungszeit sind vor allem aus dem GNU Projekt eine Reihe von Werkzeugen entstanden, die jedem Software-Entwickler das Leben erleichtern können. Dazu gehören Tools zur automatischen Generierung von komplexen Projekt-Makefiles aus einfachen Beschreibungsdateien („automake“), Werkzeuge zur automatisierten Ermittlung von System-Abhängigkeiten und System-Eigenschaften auf unterschiedlichen Plattformen („autoconf“), Werkzeuge zur Unterstützung bei der Erstellung von Shared Libraries („libtool“) sowie eine ganze Palette von Werkzeugen aus dem klassischen Unix Werkzeugkasten, die den Umgang mit umfangreichen Projekten wesentlich erleichtern können.
  Durch den sinnvollen Einsatz dieser Werkzeuge können die Entwicklungszeiten in umfangreichen Projekten („Development Round Trip Time“) wesentlich reduziert werden.
- IDE
  Die zuvor erwähnten Programme und Werkzeuge für Softwareentwickler waren lange Zeit und sind nach wie vor das Mittel der Wahl für die Entwicklung von Programmen unter Linux. Durch die standardmäßig vorhandenen, umfangreichen Funktionen und Features dieser Werkzeuge war der Bedarf nach einer integrierten Entwicklungsumgebung bisher eher gering. Mit dem Softwarepaket Eclipse[65] steht jedoch mittlerweile auch unter GNU/Linux eine mächtige integrierte Entwicklungsumgebung zur Verfügung, die von vielen Entwicklern erfolgreich eingesetzt wird.
  Eclipse ist eine im Java implementierte, modulare Entwicklungsumgebung, die jedoch nicht nur für die Erstellung von Java Programmen genutzt werden kann. Durch Erweiterungsmodule stehen Funktionen für viele Programmiersprachen zur Verfügung.
  Eclipse wurde ursprünglich als Projekt der Firma IBM entwickelt. Der umfangreiche Quellcode des Programms wurde von IBM später unter einer Open Source Lizenz freigegeben und mittlerweile ist die Eclipse Foundation mit einer Reihe von prominenten Mitgliedern für die Weiterentwicklung des Produkts verantwortlich.

63 http://subversion.tigris.org/
64 http://www.bitkeeper.com/
65 http://www.eclipse.org/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

4. Überlegungen zu Migrationsprojekten

Der Umstieg von Windows auf GNU/Linux Arbeitsplatzrechner wird derzeit von vielen Unternehmen und Organisationen durchgeführt oder zumindest angedacht. Durch die Einstellung des Supports für ältere Windows Betriebssysteme durch den Hersteller, Sicherheitsprobleme, Virenflut oder einfach aus Kostendruck rückt die Alternative in Form von GNU/Linux Desktops in den Mittelpunkt der Betrachtung.

Die Durchführung einer derartigen Umstellung ist aber bereits für kleinere Netzwerke nicht trivial und erfordert in größeren Unternehmen eine gründliche Vorbereitung und Planung. Schließlich wird bei einem derartigen Projekt nicht einfach nur das Betriebssystem getauscht, sondern ein Umstieg von Windows auf GNU/Linux bedeutet auch die Einführung von Open Standards und möglicherweise neuen Netzwerk- und Administrationskonzepten.

4.1 Aktuelle Herausforderungen

Eine Liste der aktuellen Herausforderungen an die Informationstechnologie im Unternehmen zeigt die häufigsten Ursachen für den Migrationswunsch.

4.1.1 Wildwuchs von Systemen und Applikationen

In vielen Netzwerken existiert ein unüberschaubarer Wildwuchs an Arbeitsplatzrechnern und Applikationen. Oftmals erfolgt die Anschaffung und Installation von Hard- und Software ad-hoc und dezentral, wodurch der Überblick über die im Unternehmen vorhandene IT Infrastruktur rasch verloren geht.

Dies betrifft auch interne Eigenentwicklungen wie kleinere Hilfsprogramme, Scripts und Macros, die oft von engagierten Mitarbeitern mangels Unterstützung durch die zentrale EDV Abteilung oder aus Zeitdruck intern erstellt und gepflegt werden und so natürlich kaum zentral erfasst und verteilt werden können.

Fehlender Überblick über die im Unternehmen benutzten kleineren und größeren Programme und mangelnde Dokumentation über eigene, interne Entwicklungen stellen eine problematische Situation für die zentrale Systemadministration dar.

Daneben existiert oft auch eine Vielzahl von älteren Standardanwendungen (so genannte „Legacy Applications“), die im Unternehmen nach wie vor wichtige Funktionen erfüllen, deren Support von Hersteller aber bereits eingestellt wurde und die daher ebenfalls jeden Betriebssystem-Update oder Security-Patch zum Problem werden lassen.

Ein weiteres Problem in diesem Zusammenhang ist der oftmals mangelnde Überblick über die Lizenzierungsanforderungen der unternehmensweit eingesetzten Software. Dies kann einerseits erhebliche Mehrkosten zum Beispiel für Software-Pflegeverträge bedeuten, im schlimmsten Fall jedoch auch zivilrechtliche Konsequenzen und Schadensersatzforderung durch den Softwarehersteller auf Grund illegal benutzter Softwareprogramme (Raubkopien).

4.1.2 Betriebssicherheit und Daten-Integrität

Auf vielen Windows-Arbeitsplatzrechnern ist es üblich, Anwender mit den Zugriffsrechten eines Administrators oder „Hauptbenutzers“ auszustatten. Teilweise geschieht dies aus Bequemlichkeit, teilweise jedoch aus Notwendigkeit, weil unbedingt benötigte Anwendungsprogramme ohne erweiterte Benutzerrechte nicht oder fehlerhaft funktionieren. Dies öffnet Sicherheitsproblemen Tür und Tor, da nun unbeabsichtigte Fehlfunktionen oder absichtlich

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

eingeschleuste Schadprogramme mit erweiterten Zugriffsrechten lokale Daten und Programme manipulieren können. Da sich das Betriebssystem Windows dem Anwender und Administrator als Monolith präsentiert und daher auch auf Windows Desktop-Rechnern üblicherweise nach dem Motto „alles oder nichts“ eine Vielzahl von eigentlich nicht benötigten Programmen und Diensten installiert ist, finden diese Schadprogramme eine große Angriffsfläche vor und können entsprechende Schaden anrichten.

Dazu kommt, dass klassische Windows-Programme in den Standardeinstellungen nicht den heute benötigten Sicherheitsanforderungen genügen. Die Benutzung von Programmen wie Internet Explorer, Outlook oder Microsoft Office kann so zum Sicherheitsrisiko für lokale Daten aber auch für das gesamte Netzwerk werden.

4.1.3 Administration, Updates und Patches

Aus den zuvor genannten Gründen gehört die Durchführung von Software-Updates und die Installation von Security-Patches zu den regelmäßigen Aufgaben eines System-Administrators. Dies ist unter allen derzeit verfügbaren Betriebssystemen der Fall. In einem Windows-Netzwerk kann dies jedoch zu einer schwierigen Aufgabe werden, da Updates hier mangels Modularisierung des Betriebssystems üblicherweise erhebliche Auswirkungen auf eigentlich nicht betroffene Komponenten haben. Jeder Software-Update müsste hier also zuvor in einer eigenen Testumgebung durchgeführt und auf problematische Auswirkungen auf die im Netzwerk eingesetzte Standardsoftware getestet werden.

Die monolithische Struktur des Betriebssystems Windows ist auch eine der Hauptursachen für die exponentiell steigende Komplexität bei nicht-trivialen Administrationsaufgaben. Stehen für einfache Tätigkeiten in der Regel Applikationen mit grafischer Benutzeroberfläche oder „Software-Assistenten“ zur Verfügung, die kein oder nur geringes Hintergrundwissen erfordern, muss der Administrator für komplexere Aufgaben eine schwer durchschaubare Reihenfolge von Konfigurationstätigkeiten in verschiedensten Eingabedialogen oder sogar manuelle Änderungen in den Tiefen der Windows Konfigurationsdatenbank („Registry“) durchführen. Diese Änderungen haben in der Regel unbeabsichtigte Auswirkungen auf eigentlich unbeteiligte Komponenten und können weder einfach dokumentiert noch rückgängig gemacht werden. Der Administrator hat hier immer ein bewegliches Ziel vor Augen, was dazu führt, dass die typische Methode zur Herstellung eines stabilen Zustandes die „Neuinstallation“ ist.

4.1.4 Vermeidung des „Proprietory Lock-In“

Jeder Softwarehersteller ist bestrebt, Anwender und Kunden lange Zeit an seine Produkte zu binden. Dies führt oft dazu, dass ein wichtiges Ziel bei der Erstellung proprietärer Closed Source Software die Implementation von versteckten oder auch sichtbaren Funktionen und Schnittstellen ist, die kein anderer Software-Hersteller kennt oder nutzen kann. Der Kampf um Marktanteile führt hier also zu einer absichtlichen Reduktion der Flexibilität, Verlangsamung von Innovation, Zerstörung einheitlicher Standards und erfolgt damit zum Nachteil des Anwenders.

Besonders fatal ist dieses „Proprietory Lock-In“ im Bereich der Basis- und Systemsoftware, auf die alle andere Applikationen aufbauen müssen. Werden hier durch modifizierte Standards, geänderte Schnittstellen oder interne, nicht dokumentierte Funktionen die Möglichkeiten zur Software-Vielfalt behindert und die Software-Monokultur gefördert, gerät der Anwender in die Abhängigkeit des Herstellers der Basis-Software und damit in große

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Gefahr, im Bereich der gesamten IT Infrastruktur von einem einzigen Hersteller abhängig zu sein. Dieser Möglichkeit sehen sich heute leider sehr viele Anwender des Betriebssystems Windows ausgesetzt und die häufig kritisierte Praxis des Herstellers hat in der Vergangenheit bereits zu juristischen Auseinandersetzungen und Verurteilungen geführt[66, 67, 68].

In der Praxis existiert die Gefahr des „Proprietory Lock-In“ aber nach wie vor und es ist daher die Aufgabe des Anwenders, darauf angemessen zu reagieren. Dies kann durch vielfältige Maßnahmen erfolgen, wie zum Beispiel:

- Nur Neuanschaffung von Software, die Open Standards genügt
- Ersatz bestehender proprietärer Software durch Open Source Software
- Bewusster Einsatz von Open Source Software am Windows Desktop
- Bewusster Einsatz von Open Source Software im Netzwerk und am Server
- Benutzung von Web-Applikationen statt lokaler Software
- Benutzung von Java Applikationen statt betriebssystemabhängiger Software

Nur durch einen bewussten und konsequenten Einsatz von offenen Standards und alternativen Systemen lässt sich das „Proprietory Lock-In“ vermeiden.

4.2 Applikationsmigration

Wesentliches Ziel bei der Migration auf ein alternatives Desktop-Betriebssystem ist die Verfügbarkeit der erforderlichen Funktionen und Software-Applikationen für den Anwender auf der neuen Zielplattform. Schließlich ist die System-Plattform nur das Mittel zum Zweck und nicht das eigentliche Ziel für den Anwender.

Zur Erreichung des eigentlichen Ziels „Applikationsmigration“ stehen eine Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung. Die Reihenfolge der Auflistung bezeichnet dabei die Qualität der Lösung (bevorzugte Lösungen stehen zuerst), wobei sich die Reihung von Fall zu Fall durchaus unterscheiden kann:

1. Die benötigte Applikation steht als „native Version“ auch für die neue System-Plattform zur Verfügung
2. Für die benötigte Applikation existieren gleichwertige Alternativen, die für die neue Systemplattform als „native Version“ zur Verfügung stehen
3. Die benötigte Applikation läuft als Web-Applikation auf einem zentralen Server, die Benutzung kann daher über einen Web-Browser auch auf der neuen System-Plattform erfolgen
4. Die benötigte Applikation ist bereits betriebssystemunabhängig in der Programmiersprache Java implementiert und läuft daher unter der für die neue System-Plattform verfügbaren Java Virtual Machine.

66 United States of America vs. Microsoft Corporation, December 21st, 1999, Findings of Fact http://usvms.gpo.gov/ms-findings2.html
67 United States of America vs. Microsoft Corporation, June 7th, 2000, Memorandum and Order http://usvms.gpo.gov/ms-final.html
68 United States of America vs. Microsoft Corporation, June 7th, 2000, Final Judgement http://usvms.gpo.gov/ms-final2.html

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

5. Die benötigte Applikation läuft unter Benutzung eines Betriebssystem-Emulators wie WINE[69] oder CrossOver Office[70].
6. Die benötigte Applikation kann über einen Windows-Terminalserver und unter Benutzung entsprechender Client-Software (RDP Protokoll) auf der Zielplattform zur Verfügung gestellt werden
7. Die benötigte Applikation läuft unter Benutzung eines geeigneten Hardware-Emulators wie VMware[71].
8. Die benötigte Applikation wird auf einem eigenen, speziell für diesen Einsatzzweck installierten Windows-Arbeitsplatzrechner im Netzwerk betrieben.

Alle im Unternehmen benutzten Applikationen sollten auf die hier genannten Kriterien hin untersucht werden. Es ist offensichtlich, dass den zuerst genannten Möglichkeiten der Vorzug vor den dahinter genannten Möglichkeiten gegeben werden sollte.

Für Applikationen der Kategorien 6 bis 8 sollte zusätzlich auch versucht werden, vom Hersteller der Software-Applikation eine „native Version" der Applikation für die neue Systemplattform zu erhalten oder zumindest eine Portierung anzuregen.

4.3 Migration von internen Werkzeugen und Know How

Wie bereits erwähnt existieren innerhalb des Unternehmens oft selbst entwickelte Werkzeuge, kleinere Applikationen, Scripts oder Applikations-Macros, die in der einen oder anderen Form auf die neue Systemplattform umgestellt werden müssen. Genauso wie die Analyse der im Unternehmen benutzten „großen" Standard-Applikationen, gehört die Erfassung der kleineren, eventuell von nicht mehr im Unternehmen tätigen Mitarbeitern geschriebenen Utilities und Macros zu den vorbereitenden Aufgaben einer Migration.

Daneben muss auch das im Unternehmen und bei Mitarbeitern vorhandene Know How über spezielle, software-abhängige Abläufe und Methoden erfasst und dokumentiert werden. Oft besitzen Mitarbeiter Spezialwissen oder es wurden Workflows definiert, welche nur im Zusammenhang mit spezifischen Software-Applikationen oder sogar einzelnen Software-Versionen gültig sind und die bei einer Migration auf neue Software entsprechend angepasst werden müssen.

Ein Migrationsprojekt bietet hier erhebliche Chancen zur Bereinigung von Altlasten und zur Reduktion von laufenden Administrationskosten. Die dabei anfallenden Kosten für die notwendige Umstellung sind dabei zum großen Teil unabhängig von der Wahl der neuen Systemplattform. Auch bei einer Umstellung von zum Beispiel Windows NT auf Windows XP müssten diese Tätigkeiten durchgeführt werden. Ein erheblicher Teil der Migrationskosten ist also betriebssystem-neutral und muss bei einem objektiven Kostenvergleich entsprechend berücksichtigt werden.

4.4 Migrationsplanung und -durchführung

Die Durchführung eines Migrationsprojekts muss in jedem Fall sorgfältig geplant werden. Je größer die Aufgabe ist, desto umfangreicher und intensiver muss die Vorbereitung und die Planung sein.

69 http://www.winehq.com/
70 http://www.codeweavers.com/site/products/
71 http://www.vmware.com/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Diese Erkenntnis ist trivial, wird jedoch gerade in kleineren Projekten oft verdrängt. Dabei sind große Teile der Aufgaben unabhängig vom geplanten Ziel-Betriebssystem und müssen auf jeden Fall auch bei einer Umstellung von einer älteren auf eine neuere Windows-Version beachtet werden.

Einige der bei der Planung zu beachtenden Aspekte werden in den folgenden Kapiteln angeführt. Die Liste ist jedoch keinesfalls vollständig und muss für jedes Migrationsprojekt individuell ausgearbeitet werden.

4.4.1 Anforderungsanalyse

Wie in jedem EDV Projekt sollte eine sorgfältige Anforderungsanalyse am Beginn der Tätigkeiten stehen. Nur bei vollständiger und gründlicher Erfassung der Anforderungen zu Beginn können die erforderlichen Maßnahmen getroffen und kann das Projekt erfolgreich abgeschlossen werden.

Die Aufgaben der Anforderungsanalyse in einem Migrationsprojekt umfassen unter anderem:

- Erfassung und Analyse der vorhandenen und benötigten Hardware
- Erfassung und Analyse der vorhandenen und benötigten Software (Applikationen, Utilities, Scripts)
- Erfassung und Analyse von bestehenden Wartungs- und Pflegeverträgen
- Analyse der vorhandenen Netzwerkstruktur und Workflows
- Analyse von Security-Standards
- Analyse von Administrationsaufgaben und Standards
- Analyse von nicht-funktionalen Requirements (Kostenrahmen, Termine, Human Resources)

Diese Liste ist jedoch keinesfalls vollständig und muss individuell für jedes Migrationsprojekt angepasst werden.

4.4.2 Pilotprojekt

Ist der Projektumfang nach der sorgfältigen Anforderungsanalyse definiert, können die erforderlichen Änderungen und Neuerungen festgelegt werden. Diese sind oft grundlegend und können nicht in einem einzigen Schritt vollständig erfasst und ausgearbeitet werden. Hier bietet es sich an, die geplanten Änderungen in einem eigenen Pilotprojekt und dadurch vorab mit geringem Risiko zu überprüfen.

Im Pilotprojekt sollten die wesentlichen Konzepte und neuen Funktionen in einer, der eigentlichen Zielumgebung möglichst nahe kommenden Testumgebung umgesetzt werden. Ausgewählte Mitarbeiter benutzen das neue System und prüfen es auf Benutzerfreundlichkeit, Funktionsfähigkeit, Interoperabilität und Stabilität. Die Dokumentation der Tests und aller eventuell auftretenden Fehler und Probleme hilft, diese in weiterer Folge systematisch zu beseitigen.

So können erforderliche Anpassungen in mehreren Iterationen durchgeführt werden, bis das Migrationskonzept von allen Beteiligten akzeptiert wird. Die erfolgreiche Durchführung des

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Pilotprojekts sollte auch als wesentlicher Meilenstein in einem Migrationsprojekt definiert werden.

4.4.3 Aufteilung in Teilprojekte

Ein umfangreiches Migrationsprojekt sollte in mehrere Teilprojekte unterteilt werden, um das Projektrisiko zu minimieren. Diese Teilprojekte können iterativ geplant und durchgeführt werden, wobei für jedes Teilprojekt ein entsprechender Meilenstein als Erfolgskriterium definiert werden kann.

Teilprojekte können sein:

- Erstellung des Migrationskonzepts
- Erstellung von Software Applikations- und Konfigurationsrichtlinien für Server und Arbeitsplatzsysteme
- Test und Validierungsmaßnahmen für neue Software und Konzepte, Funktions- und Performance-Tests sowie Abnahmeprozeduren
- Durchführung des Pilotprojekts
- Schulungs- und Einführungsmaßnahmen
- Aufbau der zentralen Infrastruktur und von netzwerkweiten Services

Durch Aufteilung des Migrationsprojekts in einzelne Teilprojekte kann das Risiko überhöhter Kosten oder eines Fehlschlags wesentlich minimiert werden. Sinnvoll definierte Meilensteine erlauben, den Projektfortschritt zu kontrollieren und im Ernstfall eine Unterbrechung des Projekts zu veranlassen, falls ein bestimmter Meilenstein nicht in der geforderten Zeit oder Qualität erreicht werden kann.

4.4.4 Einbindung der betroffenen Mitarbeiter

Von einem umfangreichen Migrationsprojekt können unter Umständen hunderte oder tausende Mitarbeiter im Unternehmen betroffen sein. Diese verlieren mit dem Projekt vorerst eine gewohnte Arbeitsumgebung, wodurch bei den Mitarbeitern Ängste vor einer unbekannten Herausforderung und damit Ablehnung des Projekts entstehen kann. Der psychologische Faktor darf hier nicht unterschätzt werden.

Aus diesem Grund sollten die betroffenen Mitarbeiter frühzeitig und regelmäßig in das Migrationsprojekt eingebunden werden, auch wenn keine direkten fachlichen, technischen oder organisatorischen Anforderungen vorliegen. Dies kann zum Beispiel mit folgenden Maßnahmen geschehen:

- Regelmäßige interne Mailings über den Projektstatus in Form von E-Mail oder Hauspost.
- Aufbau einer eigenen Intranet-Website für das Projekt mit Informationen und Dokumentation über die Ziele des Projekts, den geplanten Projektablauf sowie zum Projektfortschritt. Vorstellung der direkt am Projekt beteiligten Mitarbeiter und Benennung von Ansprechpartner für einzelne Unternehmensstandorte oder Abteilungen.
- Durchführung von regelmäßigen Workshops und Informationsveranstaltungen für alle interessierten Mitarbeiter.
- Bereitstellung von allgemeinen Informationen zu GNU/Linux und Open Source Software wie Verweise auf externe Webseiten, Mailing-Listen oder lokale Linux-Benutzergruppen.

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Interessierten Personen können auch Linux-Demosysteme auf CD zur Verfügung gestellt werden (zum Beispiel eine „Knoppix" Live CD[72]), um die Schwellenangst abzubauen.

- Schließlich sollte das Projekt unter einem prägnanten Namen unternehmensweit bekannt gemacht werden. Ein Wahlspruch und ein eigenes Symbol, Logo oder Maskottchen speziell für das Projekt kann ebenfalls zur Identifikation der Mitarbeiter mit dem Migrationsprojekt beitragen.

Open Source Software wird von den Entwicklern für die Anwender in enger Kooperation erstellt. Viele FOSS Entwickler arbeiten unentgeltlich und verdienen einen sorgfältigen Umgang mit der von ihnen erstellten Software. Durch eine sinnvolle Einbindung der zukünftigen Anwender von Open Source Software in ein Migrationsprojekt kann diese neue, positive Art der Zusammenarbeit zwischen Entwicklern und Anwendern vorteilhaft genutzt werden.

4.4.5 Schulungsmaßnahmen

Wichtig für die Akzeptanz der neuen Arbeitsumgebung sowie für die Produktivität der Mitarbeiter bei der Benutzung des neuen Systems sind ausreichende Kenntnisse über die Benutzung des Betriebssystems und der Applikationen. Je nach Mitarbeiter und Aufgabengebiet kann dies mehr oder weniger umfangreiche Schulungsmaßnahmen erfordern. Auch sind die spezifischen Schulungsanforderungen der Anwender und Administratoren sinnvollerweise voneinander zu unterscheiden.

Der durch das neue System generierte Schulungsbedarf ist dabei jedoch aus Gründen der Kostenobjektivität ebenso individuell zu hinterfragen. Mangelnde Kenntnisse am bestehenden System sollten sich nicht auf erhöhte Schulungskosten durch das neue System auswirken, sondern als vom Migrationsprojekt getrennter Schulungsaufwand berücksichtigt werden.

Bei der Ausarbeitung des Migrationskonzepts muss daher ein geeigneter Schulungsplan erstellt werden, der individuelle Bedürfnisse zumindest bis zu einem gewissen Detaillierungsgrad berücksichtigt.

4.4.6 Chancen nutzen

Ein Migrationsprojekt bietet große Chancen für die Modernisierung der IT Infrastruktur in einem Unternehmen, die Beseitigung von Altlasten und die Schaffung einer stabilen Systemplattform für viele Jahre.

Durch die neuen Möglichkeiten, die ein GNU/Linux System im Bereich der Administration und Software-Integration bietet, lassen sich oft einfachere und kostengünstigere Abläufe und Workflows als bisher definieren.

Neue Möglichkeiten bei der Verwendung von GNU/Linux Systemen sollten jedenfalls konsequent genutzt werden. Eine Umstellung von Windows-Arbeitsplatzcomputern auf GNU/Linux Systeme, auf denen die Anwender wiederum regelmäßig mit Administratorrechten arbeiten, ist wertlos und stellt eine nicht genutzte Chance dar.

72 http://www.knopper.net/knoppix/

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

5. Zusammenfassung

Die GNU/Linux Open Source Plattform hat sich in den letzten Jahren zu einem ausgereiften, stabilen und leistungsfähigen System entwickelt. Durch hohen Funktionsumfang und eine breite Hardwareunterstützung steht dieses System dem Anwender in den unterschiedlichsten Einsatzszenarien zur Verfügung.

Die Open Source Philosophie und der Entwicklungsprozess stellt eine neue Herangehensweise bei der Produktion von Software dar. Ziel ist die Schaffung einer frei[73] verfügbaren Basis Software Plattform, die allen Menschen zur Verfügung steht. Diese Plattform kann die Grundlage für neue, auch kommerzielle Entwicklungen sein. Das Rad muss jedoch nicht immer wieder neu erfunden werden.

Einsatzmöglichkeiten bieten sich derzeit vor allem als Netzwerk-Server und mittlerweile auch am Unternehmens-Desktop, wo große Kosteneinsparungen direkt durch geringere Investitions- und Betriebskosten, indirekt aber auch durch höhere Flexibilität und Vermeidung des „Proprietory Lock-In“ realisiert werden können. Ein breiter Einsatz am Heim-Arbeitsplatz scheint derzeit jedoch noch nicht sinnvoll möglich zu sein.

Die Migration bestehender Windows Arbeitsplatzcomputer auf GNU/Linux Systeme wird derzeit von vielen Unternehmen und Organisationen durchgeführt oder zumindest geplant. Die Aufgabe ist jedoch keineswegs trivial und erfordert eine sorgfältige Planung und Durchführung. Sinnvoll wird eine Umstellung der Arbeitsplatzcomputer jedoch vermutlich erst in Netzwerken ab etwa 50 Arbeitsplätzen (ab etwa 20 Arbeitsplätzen bei Umstellung auf Diskless Systeme). Für eine Neuinstallation bietet sich das GNU/Linux System jedoch bereits jetzt in allen Größenordnungen und Einsatzszenarien an.

73 Im Sinne von „Freier Austausch von Meinungen und Ideen“

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at/

Korrespondenz an:

xS+S
z.H. Andreas Haumer
Karmarschgasse 51/2/20
A-1100 Wien

Tel: +43 1 6060114 0
Fax: +43 1 6060114 71

Mail: andreas@xss.co.at
Web: http://www.xss.co.at/

xS+S

**x Software + Systeme*

Andreas Haumer, Altendorf 37, A-3242 TEXING
Büro: Karmarschgasse 51/2/20, A-1100 WIEN
Tel: +43-1-6060114-0, +43-664-3004449
Fax: +43-1-6060114-71
EMail: office@xss.co.at
WWW: http://www.xss.co.at

Datei: /home/andreas/text/outlaws/Vorträge/Common_2004/Common2004_manuscript.sxw
Erstellt: Sa, 27. Dezember 2003, 17:50:35 ()
Geändert: Fr, 15. Oktober 2004, 09:47:58 (Andreas Haumer)
Version: 1.4
Titel: Linux und Open Source am Unternehmens-Desktop
Thema: Aktuelle Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsszenarien

Referenz: PR0438-031
Status: externe Dokumentation