



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Alternative Betriebssysteme



Open-Source-Software

Ein Leitfaden für kleine und mittlere Unternehmen

Vorwort



▼ Der Einsatz von Open-Source-Software wird nicht mehr nur in Fachzirkeln, sondern mittlerweile auch in der breiten Öffentlichkeit diskutiert. Große Hardware-Hersteller haben erklärt, dass sie in ihren Rechnern verstärkt Open-Source-Software verwenden wollen. Aber auch in mittelständischen Unternehmen und der öffentlichen Verwaltung finden sich zunehmend Beispiele für die Nutzung von Open-Source-Software. Und immer mehr proprietäre Softwarehersteller geben ihren Kunden Einblick in die Details ihrer Produkte. Zahlreiche Hacker haben überdies gezeigt, dass „Software-Monokulturen“ für Angriffe besonders anfällig sind.

▼ Die Stärken der Open-Source-Software liegen in den Bereichen Zuverlässigkeit und Sicherheit. Die Offenlegung des Quellcodes – den „Konstruktionsunterlagen“ eines Softwareproduktes – gibt den kundigen Anwendern die Möglichkeit der Prüfung, Verbesserung und Kontrolle. Das Bundesministerium

für Wirtschaft und Technologie hat frühzeitig die Potenziale der Open-Source-Software erkannt und eine Strategie zur Unterstützung von Sicherheit und Wettbewerb in der Informationsgesellschaft entwickelt. Bestandteile dieser Strategie sind u.a. die Förderung des nationalen Kompetenzzentrums für Open-Source-Software „BerliOS“ in Berlin und die Unterstützung des Projektes „GNU Privacy Guards (GnuPG)“ zur Entwicklung einer vertrauenswürdigen, nutzerfreundlichen und offenen Verschlüsselungssoftware.

▼ Die vorliegende Broschüre richtet sich an mittelständische Unternehmen und Verwaltungen. Sie ist ein Wegweiser für potenzielle Anwender und soll vor allem über die Vorteile und Chancen, aber auch über Nachteile und Risiken der Anwendung von Open-Source-Software aufklären. Dazu werden vor allem Anwendererfahrungen und praktikable Lösungen, etwa in Form von Best-Practice-Beispielen, vermittelt.

▼ Die Broschüre ist Teil des Aktionsprogramms „Innovation und Arbeitsplätze für die Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts“ der Bundesregierung und soll dazu beitragen, den Informationsbedarf über innovative zukunftsweisende Softwarelösungen zu decken.

Dr. Werner Müller
Bundesminister für Wirtschaft
und Technologie

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Open-Source-Software	8
	Was ist Open-Source-Software?	8
	Geschichte von Open-Source-Software	8
	Wie entsteht ein Open-Source-Projekt und wie wird es geleitet?	9
	Open-Source-Software: Beispiele	11
3	Für und Wider von Open-Source-Software	17
	Stärken und Schwächen von Open-Source-Software, Vorteile und Nachteile bei der Anwendung	17
	Sicherheit	20
	Modularität, Kompatibilität, Heterogenität	22
	Benutzerfreundlichkeit	23
	Service und Support	23
	Die Kosten des Einsatzes von Open-Source-Software	25
	Fazit	29
	Migrationsstrategien	30
4	Best-Practice-Beispiele	32
	Rechenzentrum des Bundesamtes für Finanzen	32
	Babcock-BSH GmbH	33
	Regensburger Domspatzen	33
	Villa Vogelsang, Essen	35
	Firma Hempel, Braunschweig	36
	Deshima Music GmbH - mydisc	38

**5**

5	Rechtliche Fragen und Geschäftsmodelle	39
	Rechtsfragen	39
	Geschäftsmodelle mit Open-Source-Software	42

**6**

6	Kriterien für den Einsatz von Open-Source-Software	44
----------	---	----

**7**

7	Anhang	
	Glossar	46
	Quellennachweis	49
	Open-Source-Adressen	50
	Ausgewählte Kontaktadressen	51
	Online-Informationen	55
	Bestellcoupon	57
	Rücklauffax	58

Einleitung

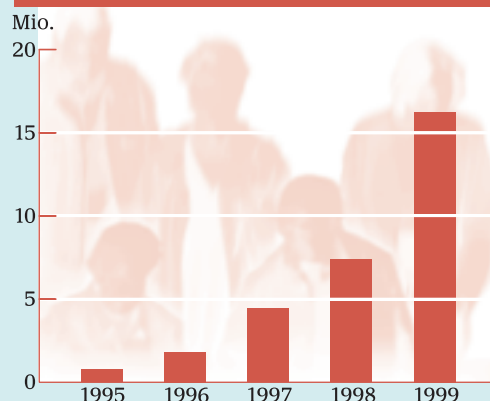
▼ Immer mehr Menschen in aller Welt nutzen Open-Source-Software. Mit ihrem offen gelegten Quellcode läuft sie in der Regel verlässlich, stabil, kostengünstig und sicher. Sie wird nicht als proprietäre Software eines Unternehmens entwickelt. Kein Nutzer muss Lizenz-Gebühren bezahlen, wenn er Open-Source-Produkte einsetzen will. Der Download aus dem Internet ist für jeden kostenlos.

▼ Spätestens seit die Europäische Union die Empfehlung ausgesprochen hat, bevorzugt Open-Source-Software einzusetzen, wurde auch Zweifeln bewusst: Bei Software mit frei zugänglichen Quellcodes geht es nicht um Spielzeuge begeisterter Informatikstudenten, sondern um Systeme von Profis für den professionellen Einsatz. Breit ist auch das Spektrum derjenigen, die inzwischen Open-Source-Produkte verwenden: Es reicht von Daimler Chrysler, IKEA, Sixt, NASA, SONY,

Boeing, bis hin zum Zentralverband des Deutschen Handwerks, der Königin von England und dem Weltkirchenrat.

▼ Unternehmen wie IBM, Hewlett-Packard, Compaq oder Siemens Fujitsu Computers verkaufen mittlerweile Rechner mit vorinstalliertem Linux, dem bekanntesten der Open-Source-Betriebssysteme. So erklärte IBM bereits im Januar 2000 in einer Pressemitteilung, dass das Unternehmen künftig seine vier Produktlinien von Netzwerkrechnern mit Linux ausliefern werde. Damit machte IBM deutlich, dass Open-Source-Software als konkurrenzfähig gegenüber proprietären Betriebssystemen wie Solaris oder Windows NT betrachtet wird.

Zahl der Linux-Anwender weltweit



Immer mehr Anwender entscheiden sich für Linux

Grassmuck, Dr. Volker: Freie Software. Geschichte, Dynamik und gesellschaftliche Bezüge, Vers. 1.0, September 2000. www.mikro.org/Events/OS/text/freie-sw.html

▼ Linux zum Beispiel, inzwischen ein prominentes Open-Source-Betriebssystem, war zwar stets als stabil bekannt, hatte aber anfangs nur im Serverbereich seine Anhänger. Zu umständlich sei die Konfiguration, zu wenig benutzerfreundlich die grafische Oberfläche, lauteten die Vorbehalte.

▼ Bei vielen aktuellen Open-Source-Produkten wurde dieses Problem durch den Einsatz freier grafischer Benutzeroberflächen behoben. Daher stehen inzwischen vor allem die Vorteile von Open-Source-Software im Rampenlicht: Software mit offenem Quellcode gilt als zuverlässiger als die meiste proprietäre Software, und dies bei deutlich geringeren Kosten. Anders als bei gewinnorientiert arbeitenden Softwareunternehmen, die ihre Produkte auf den Markt bringen, wenn Strategen gute Chancen für den Verkaufserfolg aus-



gerechnet haben, wird bei Open-Source-Software üblicherweise erst dann ein Stable Release (stabile Version) herausgegeben, wenn das Programm ausgiebig getestet und von den Entwicklern als stabil betrachtet wird. Bis es soweit ist, durchläuft die Software einige Verbesserungszyklen, wobei sie zunächst als Experimental Release veröffentlicht wird. Bei den Experimental Releases weiß jeder Nutzer, dass es sich um Software handelt, deren Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist und die daher wenig verlässlich ist.

▼ Das gemeinsame Arbeiten an der Open-Source-Software wird erst dadurch möglich, dass der Quellcode, der vereinfacht gesprochen den Bauplan des Programmes darstellt, bekannt ist. Wenn ein Softwarehersteller den Quellcode seiner Programme als Geheimnis betrachtet und diesen nur im maschinenlesbaren Binärcode ausliefert, besteht für firmenexterne Programmierer und Anwender keine Chance, diese Software gezielt zu überprüfen, abzuändern oder weiterzuentwickeln.

▼ Entwickler von Open-Source-Software haben ein Selbstverständnis, das eher der wissenschaftlichen Arbeitsweise von Universitäten entspricht; im Hinblick auf ein Resultat, das der Allgemeinheit dienen soll, tauschen sich Wissenschaftler untereinander aus und überprüfen gegenseitig ihre Ergebnisse.

▼ Übrigens sind nicht nur im Bereich der Softwareentwicklung Wissenschaftler und Unternehmer

zum Konzept der „offenen Quellen“ zurückgekehrt. Im Bereich der Genforschung fanden sich internationale Konzerne und Universitäten in einem gemeinsamen Forschungsprojekt zusammen, dessen Ergebnisse der ganzen Welt frei zur Verfügung stehen. Michael Morgan von der Wellcome Trust Foundation erklärte, dass die Unternehmen

und Probleme bei der Anwendung aufzeigen sowie rechtliche Aspekte einbeziehen. Anwendungsbeispiele geben einen Einblick, warum und wie Unternehmen Open-Source-Software in ihre bestehenden Strukturen integriert haben. Prüfkriterien unterstützen Interessenten, die überlegen, Open-Source-Produkte einzusetzen.



begriffen hätten, dass dies ihr Ansehen erhöhen könne. Morgan weiter: „Das gleicht dem Konzept der Open-Source-Software.“

▼ Open-Source-Software wird von ihren Entwicklern als Gemeingut betrachtet, als eine Infrastruktur der Informationsgesellschaft, auf die der Wettbewerb aufsetzen soll.

▼ Die vorliegende Broschüre soll den Leser in das Thema Open-Source-Software einführen, ihm Stärken und Vorteile, aber auch Schwächen

Open-Source-Software

Der Begriff Open-Source-Software ist zum Schlagwort geworden. Längst sind es nicht mehr ausschließlich EDV-Experten, die sich für Open-Source-Software (OSS) interessieren. Doch was es mit der „offenen Software“ nun wirklich auf sich hat, ist für viele nach wie vor unklar.

In diesem Kapitel sollen daher einige grundlegende Fragen beantwortet werden: Was genau ist Open-Source-Software? Wie entstanden die Programme, die auf offenen Quellcodes beruhen? Was sind die bekanntesten Beispiele?



*Quelltext:
Computerprogramme sind eigentlich Texte. [...] Jedes Computerprogramm [besteht] zunächst aus einer Reihe von Anweisungen an den Rechner, die in einer bestimmten Computersprache formuliert wurden. [...] Diese [Anweisungen] bezeichnet man als Quellcode oder Quelltext – Neudeutsch: Source Code. [1]*

Was ist Open-Source-Software? – Definition

▼ Ein Programm, das unter dem Open-Source-Etikett vertrieben wird, muss mehrere Kriterien erfüllen. Die wesentlichen sind:

Freie Weiterverbreitung:

Jeder darf Open-Source-Software nutzen und beliebig weiterverteilen.

Verfügbarkeit des Quellcodes:

Das Software-Paket muss den Quellcode enthalten oder angeben, an welcher frei zugänglichen Stelle dieser zu erhalten ist.

Änderungen am Quellcode:

Der Quellcode darf an eigene Bedürfnisse angepasst und in dieser veränderten Form weitergegeben werden.

▼ Eine ausführliche Liste der Anforderungen, die an Open-Source-Software gestellt werden, findet sich unter www.opensource.org.

Geschichte von Open-Source-Software

▼ Bis Mitte der sechziger Jahre wurde Software als kostenlose Beigabe zum neuen Rechner ausgeliefert. Die Hersteller verdienten ausschließlich an der Computer-Hardware. Die Quellcodes waren für Programmier-Enthusiasten in der ganzen Welt frei zugänglich. Erst 1965 hörte etwa IBM damit auf, den Quellcode zusammen mit den Betriebssystemen der Rechner auszuliefern. Die Firma beschäftigte inzwischen ausreichend Computer-Experten, um auf die Hilfe außenstehender Entwickler verzichten zu können. Spätestens zu Beginn der siebziger Jahre stellten einige Programmierer fest, dass sich mit der von ihnen entwickelten Software erhebliche Einkünfte erzielen ließen. Mit Hilfe von Lizenzverträgen, die die Weitergabe von Software von einem Nutzer an einen anderen einschränkten oder gar verboten, sicherten sie ihre Einnahmequellen. Die Quellcodes wurden zu den bestgehütetsten Geheimnissen der neuen Unternehmer auf dem IT-Markt.

▼ Keine zehn Jahre später gab es kaum noch frei verfügbare Quellcodes. Software wurde hinter verschlossenen Türen produziert. Die Hersteller behielten damit die Kontrolle über ihre Werkzeuge. Verschwiegenheitsvereinbarungen

(Non-Disclosure-Agreements) hinderten Programmierer an der freien Weiterentwicklung ihrer Produkte.

▼ Computer-Anwender waren bei Programmfehlern oder Sonderwünschen seither auf das Entgegenkommen der Software-Produzenten

*Richard Stallmann,
Gründer der Free
Software Foundation*

angewiesen. Unzufrieden mit dieser Entwicklung beschloss

Richard Stallman vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) 1984, ein wieder freies Programmpaket namens GNU zu entwickeln. In Verbindung mit dem Betriebssystem-Kern (zum Beispiel Linux) ergänzen sich die GNU-Tools zu einem kompletten Betriebssystem und umfassen Anwendungssoftware und eine vollständige Software-Entwicklungsumgebung.

▼ Ziel des Computer-Spezialisten vom MIT war es, die offene Zusammenarbeit der Software-Entwickler, wie er sie selbst zu Beginn der siebziger Jahre noch erlebt hatte, erneut zu ermöglichen – zum Nutzen aller Computer-Anwender. Nach Ansicht von Stallman müssen alle Quellcodes vervielfältigt, verändert und weitergegeben werden können. Frei ist nach Auffassung des Vaters von GNU eine Software nur dann, wenn sie für jeden uneingeschränkt nutzbar ist. Diese Überzeugung vertreten Stallman und seine Mitstreiter in der 1985 von ihm gegründeten Free Software Foundation (FSF) bis heute kompromisslos. Dazu hat Richard Stallman die GNU-General

Public License (GPL siehe Kapitel 5) geschaffen, die die Freiheit der Software schützt.

▼ Der Begriff „frei“ hat auch im Englischen mehrere Bedeutungen. Und so klang für manches grundsätzlich interessierte Unternehmen der Name „Free Software“ verdächtig nach Freibier. Viele zögerten, ein Betriebssystem einzuführen, das an jeden freizügig verschenkt wird.

▼ Angesichts dieser Skepsis aus den Reihen der Wirtschaft schlug der Software-Experte Eric S. Raymond 1998 vor, Software mit offenem Quellcode künftig als Open-Source-Software zu bezeichnen. Raymond, der an einer neuen Open-Source-Lizenz für die amerikanische Firma

*Eric S. Raymond.
Software-Entwickler
und
Open-Source-Aktivist,
Verfasser des Artikels
„The Cathedral and
the Bazaar“*

Netscape mitarbeitete, sieht die „Free Software“ als einen Teil der Open-Source-Software. Die

Open-Source-Definition lässt die Verwendung von Open-Source-Software in kommerzieller Software offen. Die GPL schränkt diese Nutzung stark ein: Für Richard Stallman ist nicht nachvollziehbar, dass ein Unternehmen Teile seiner Software freigibt und andere geheim hält.

Wie entsteht ein Open-Source-Projekt und wie wird es geleitet?

▼ Viele Entwickler ärgerten sich über Probleme mit kommerzieller Software. So war es auch bei Richard Stallman: Er wollte am Massachusetts Institute of Technology einen Druckertreiber verbessern. Mitarbeiter im Netz sollten eine Mitteilung erhalten, wenn der Druckauftrag nicht ausgeführt werden konnte, weil etwa ein Papierstau entstanden war. Eigentlich eine leichte Aufgabe für den Programmierer – wenn der Druckerhersteller sich nicht geweigert hätte, den Quellcode für den Treiber herauszugeben. Stallman war gezwungen, einen komplett neuen Treiber zu schreiben; sein Ärger darüber bekräftigte ihn in dem Entschluss, ein wirklich freies, für jeden zugängliches System zu schaffen.



Quelle: FAW, Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung

▼ Ähnlich ist der Ursprung vieler Open-Source-Entwicklungen. Ein Software-Entwickler hat ein bestimmtes Problem und versucht, es zu lösen. Er schreibt ein neues Programm und veröffentlicht es mitsamt dem Quellcode. Erweist sich die neue Software als nützlich, so wird sie von vielen anderen



getestet. Sollten Fehler auftreten, so werden sie entweder von den Testern, die sich an den Fehlern stören, behoben oder der Urheber der Software erhält eine Mitteilung über den „Bug“ (Fehler) und kann ihn selbst beheben. Je größer die Zahl der interessierten Anwender, umso größer ist die Chance, Fehlern auf die Spur zu kommen.

▼ Das Offenlegen der Quellcodes führt außerdem dazu, dass die Programme erweitert oder abgewandelt werden können. Es entstehen Anwendungen, die in vielen Bereichen einsetzbar sind.

▼ Ein wichtiger Punkt für die hohe Qualität von Open-Source-Produkten ist, dass sie schon vor Herausgabe des ersten vollen Releases Anwendern und Testern zugänglich ist, die sie bereits in diesem frühen Stadium prüfen und Verbesserungsvorschläge anbringen können. Sie tragen dazu bei, dass der Weg zum stabilen Produkt verkürzt werden kann.

Wie funktioniert die Zusammenarbeit bei Open-Source-Software?

▼ Die Gründer eines Open-Source-Projektes sind häufig auch die Projektleiter. Um sie entwickelt sich ein Team von Programmierern, das sich besonders für das entsprechende Produkt interessiert. Wenn sich das Projekt weiterentwickelt, werden diese Teammitglieder oft zu so genannten Maintainern, die für einzelne Bereiche zuständig und verantwortlich sind. Die Mitarbeit an einem Open-Source-Projekt steht grundsätzlich jedem offen. Grundlage für die Zusammenarbeit ist das Einhalten offener Standards für Protokolle, Dateiformate und Schnittstellen, welche die Basis für die Entwicklung bilden.

▼ In das Kernteam aufgenommen zu werden, ist für die meisten Entwickler eine Auszeichnung. Der Einfluss der Gründerriege auf das endgültige Produkt ist dabei unterschiedlich. Oft entscheiden letztlich ihre Mitglieder, ob eine Software geändert oder ein neuer Baustein hinzugefügt wird.

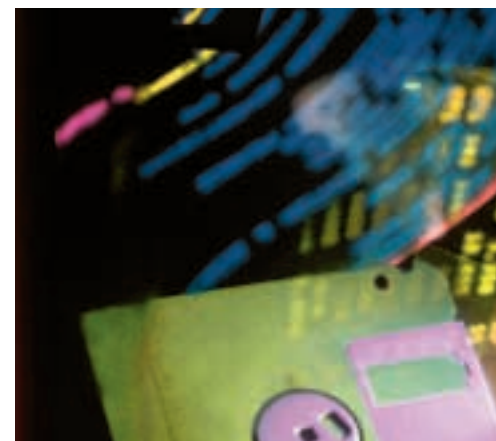
Wie finanzieren sich Open-Source-Projekte?

▼ Ein Kostenfaktor, der auch bei kleineren Open-Source-Projekten entsteht, ist die Anbindung ans Internet. Der Austausch von Daten erfolgt häufig über einen Web- oder FTP-Server – diese Server stellen Dateien zur Verfügung, die über das Internet heruntergeladen werden können. Die Kommunikation mit den anderen Entwicklern erfolgt über Mailinglisten oder in Newsgruppen. Die dabei entstehenden Kosten sind jedoch relativ gering.

▼ Anders sieht es bei großen oder sehr speziellen Projekten aus: Da große Projekte von sehr vielen Entwicklern unterstützt werden, führt das zu einem hohen Datenaufkommen. Die Server müssen darauf eingerichtet sein; denn bei solchen Projekten ist mehr Plattenplatz für die Daten, vor allem aber eine bessere Anbindung ans Internet unabdingbar. Bei Projekten, die sich mit der Portierung von Softwareprogrammen auf unterschiedliche Hardware befassen, müssen zudem unterschiedliche Rechner bereitstehen. Das lässt sich nicht zum Nulltarif realisieren, gerade wenn große und schnelle Server benötigt werden.

▼ Oft leben die Programmierer eines Groß-Projektes überall auf der ganzen Welt und kommunizieren lediglich per Internet miteinander. Um ihnen die Möglichkeit zu schaffen, sich persönlich zu treffen und neue Ideen zu diskutieren, werden Treffen organisiert. Das ist nur mit finanzieller Unterstützung etwa durch Firmen möglich.

▼ Manche Unternehmen und Institutionen fördern Open-Source-Projekte. Die Gründe sind vielfältig. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie unterstützt zum Beispiel das Projekt GNU Privacy Guard. Mit Hilfe dieses Programmes werden E-Mails sicher verschlüsselt



im Internet übertragen. Firmen, die mit Open-Source-Software arbeiten, unterstützen Entwicklungsarbeiten, weil sie auf diese Weise den Pro-

**Verschlüsselungsprogramm
GNU Privacy Guard**

grammierern einen gewissen Dank zollen – und natürlich

auch, weil sie von der Weiterentwicklung der Programme selbst wieder profitieren können. Distributoren wie SuSE oder Red Hat beschäftigen Entwickler, die Open-Source-Software schreiben. Andere Unternehmen ermöglichen es ihren Mitarbeitern, zumindest Teile ihrer Arbeitszeit in Open-Source-Projekte zu investieren.

Open-Source-Software: Beispiele

Die Ursprünge: UNIX und das Internet

▼ UNIX als Ausgangssystem und das Internet, das die Zusammenarbeit nach dem Open-Source-Prinzip ermöglicht, haben die Open-Source-Bewegung entscheidend geprägt.

▼ UNIX wurde 1969 als Mehrbenutzer- und Multitasking-Betriebssystem für Computer der öffentlich regulierten Telefongesellschaft AT&T in den USA entwickelt. Ken Thompson und Dennis Ritchie von den Bell Laboratories schufen die leistungsstarke Software, die nach der Erfindung der Programmiersprache C auch relativ leicht auf verschiedenen Hardwareplattformen eingesetzt werden konnte. AT&T ließ UNIX entwickeln, da das Unternehmen mehrere Rechner unterschiedlicher Hersteller gekauft hatte, für deren Betriebssysteme es keine einheitlichen Standards gab. Eine gemeinsame portierbare Software für diese Computer sollte die Verbindung untereinander vereinfachen. Der Durchbruch von UNIX kam aber nicht nur durch die Plattformunabhängigkeit und den modularen Aufbau, sondern auch durch die frühe Integration von TCP/IP, dem Protokoll, auf dem das Internet basiert. Universitäten und Forschungsinstitute fragten an, ob sie an dem UNIX-Projekt teilnehmen könnten; sie erhielten den gesamten Quellcode gegen einen geringen Preis – schließlich konnte AT&T von den Beiträgen der Wissenschaftler nur profitieren.

Die GNU-Projekte

Was ist GNU?

▼ Die Bezeichnung GNU ist ein Akronym für „GNU's Not UNIX“. Diese Bezeichnung stammt vom Entwickler Richard Stallman.

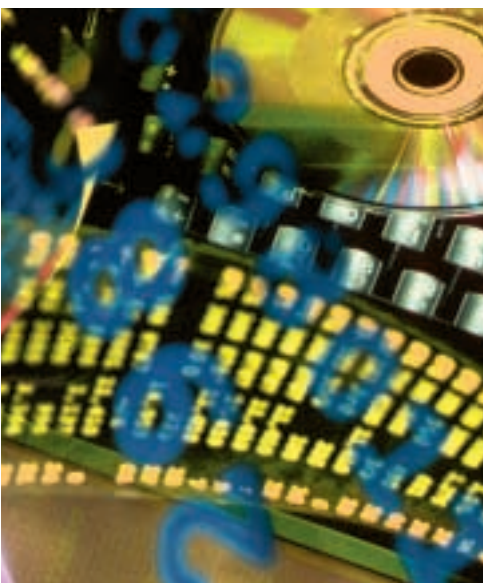
▼ Stallmans Programmpaket war von Beginn an als Ersatz für das UNIX von AT&T konzipiert. Und es ist vermutlich kein Zufall, dass der Vater von GNU genau zu der Zeit mit der Entwicklung seines freien Betriebssystems begann, zu der AT&T die Arbeit von hunderten von freien Entwicklern genutzt hatte.



▼ Zu Beginn der neunziger Jahre waren alle wichtigen Bestandteile von GNU fertiggestellt; es fehlte nur der „Kernel“, der stabile Betriebssystemkern. Völlig unabhängig von Stallmans Projekten programmierte Linus Torvalds einen freien UNIX-Kernel. Dieser vervollständigte das GNU-System zu einem kompletten Betriebssystem. „Wir konnten uns gar nicht für oder gegen Linux als Kernel entscheiden, da wir ihn nicht kannten“, berichtet Richard Stallman in einem Interview (Computer Channel vom 24.01.2000). „Aber andere Leute, die den neuen Kernel ausprobiert hatten, suchten nach Möglichkeiten, ihn zu ergänzen und stießen dabei glücklicherweise auf GNU.“

Wie entstand GNU?

▼ Richard Stallman, damals noch Mitarbeiter am Massachusetts Institute of Technology, war (und ist) ein beharrlicher Verfechter von freier Software. Seit 1983 arbeitete Stallman an der Entwicklung von GNU; seine Urheberrechte an den Programmen wollte er nicht aufgeben, denn damit hätte er anderen Entwicklern die Möglichkeit eröffnet, seine Arbeit zu verändern und dann als eigenes Produkt zu verkaufen.



Das Betriebssystem GNU/Linux

Was ist Linux?

Stallman stellte die von ihm entwickelte Software unter die GNU General Public License (GPL). Die Idee, die hinter der GPL steckt, ist das Copyleft. Dieses erlaubt ausdrücklich die uneingeschränkte Verteilung und Verwendung der unter seinem Schutz stehenden Programme. Gleichzeitig stellt es klar, dass alle Software, die aus der Veränderung eines der ursprünglichen Programme entsteht, selbst wiederum unter das Copyleft fallen muss. Mit Hilfe dieser Klausel wollte Stallman die freie Software vor Besitzansprüchen und Patentierungsbestrebungen schützen.

Was bietet GNU?

▼ GNU und Linux sind seit Beginn der neunziger Jahre, als Linus Torvalds seinen Betriebssystem-Kern ebenfalls unter die GNU General Public License stellte, miteinander verbunden. Weitere Projekte wurden ins Leben gerufen. Dazu zählt etwa GNOME und KDE, das sind einheitliche, grafische Benutzeroberflächen für alle UNIX-kompatiblen Systeme. Zur Zeit arbeiten Programmierer auch an Classpath, einem Bibliotheken-Satz, der Java unterstützen soll. Das Free Film Project baut ein virtuelles Filmstudio auf. GNU Cobol stellt einen Übersetzer für die Programmiersprache Cobol bereit. Mit GNU Enterprise können Systeme im Business-Bereich entwickelt werden.

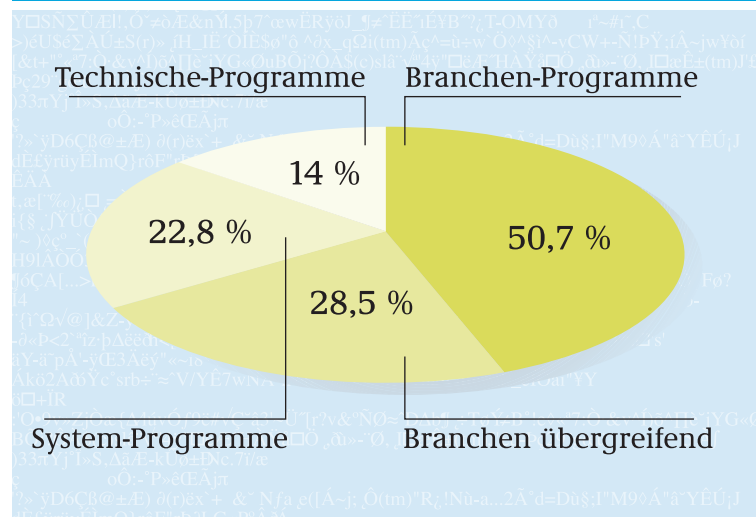
▼ GNU/Linux ist ein freies, UNIX-ähnliches Betriebssystem, das seinen Ursprung 1991 an der Universität von Helsinki fand. Das Programm unter dem Zeichen des Pinguins („tux“), verfügt über alle wesentlichen Merkmale von Open-Source-Software. Denn das von dem finnischen Studenten Linus Torvalds entwickelte Betriebssystem wurde von Beginn unter die GPL, die GNU General Public License, gestellt. Der kostenlose Zugang zum Quellcode ist damit für jeden Anwender garantiert. Linux kann frei verteilt, eingesetzt und weiterentwickelt werden.

▼ Der Name Linux wird heute meist mit einem ganzen Softwarepaket gleichgesetzt. Tatsächlich ist Linux nur der Kern (Kernel) des Betriebssystems, der u.a. die Daten- und Speicherverwaltung sowie einige Low-Level-Funktionen übernimmt. Wichtige weitere Komponenten, wie große Teile des Betriebssystems, die grafische Benutzeroberfläche, Teile

der Netzwerksoftware und Entwickler-Tools entstammen den GNU-Projekten. Alles zusammen ergibt das vollständige Betriebssystem GNU/Linux.

▼ Computerprogramme unter der Pinguin-Flagge werden von mehreren Distributoren angeboten. Red Hat, SuSE, Caldera, Debian, Corel und Mandrake zählen zu den bekanntesten Anbietern, die Linux mit weiterer freier Software und Dokumentationen zusammenstellen und verkaufen. Sie alle haben sich auf einen gemeinsamen Standard (Linux Standard Base) geeinigt. Damit soll gewährleistet werden, dass sämtliche Anwendungen auf allen Distributionen lauffähig sind. Auch große Hardwarehersteller zeigen mit der zunehmenden Verbreitung von Linux verstärktes Interesse daran, dass die Software auf ihren Rechnern läuft. So haben etwa IBM, Siemens Fujitsu Computers, Hewlett-Packard und Compaq Kooperationen mit einem oder mehreren Distributoren abgeschlossen.

Relative Zunahme neuentwickelter Linux-Programme im Zeitraum von Oktober 1999 bis April 2000



Quelle: Nomina GmbH Informations- und Marketing Services: ISIS Linux Report, 2000.

Wie entstand Linux?

▼ Linus Torvalds entwickelte Linux aus dem frei erhältlichen Minibetriebssystem Minix. 1991 veröffentlichte der Finne die erste Version des Kernels, dem er seinen Namen gab (Linux = Linus' UNIX). Die Entwicklung sei ein Hobby, kein „großes und professionelles Projekt wie GNU“, verkündete der Student.

▼ Torvalds sollte sich täuschen. Tausende von Entwicklern in aller Welt setzten sich mit dem von ihm freigegebenen Quellcode auseinander. Heute wird Linux von mehr als sechzehn Millionen Anwendern privat und geschäftlich genutzt. Vor allem im Web-Server-Bereich erzielt das Betriebssystem hohe Zuwachsraten.

Was bietet Linux?

▼ Das eigentliche Betriebssystem beschränkt sich auf das minimal Notwendige. Alle weiteren Funktionen laufen zwar unter der Kontrolle dieses „Kerns“ ab, sind aber eigenständige Programme. Der entscheidende Vorteil dabei ist, dass bei Fehlern oder Störungen zwar die davon betroffene Anwendung abstürzt, nicht jedoch der zugrunde liegende Kernel. Der Rechner läuft störungslos weiter.

▼ Ein weiterer Unterschied zwischen dem hersteller- und systemunabhängigen Betriebssystem Linux und den meisten PC-Betriebssystemen besteht darin, dass mehrere Anwender einen Computer gleichzeitig benutzen können. Viele Unternehmen schätzen an den Penguin-Programmen, dass sie mit Rechnerressourcen sparsam umgehen. Für einen ISDN-Router ist zum

Beispiel ein alter 486er-Rechner ausreichend. Selbst für neuere Versionen des Betriebssystems ist eine Hardware-Aufrüstung nicht erforderlich – ein nicht zu unterschätzender Kostenvorteil. Linux ist nicht auf Intel-Hardware angewiesen: Es läuft unter anderem auch auf 64-Bit-Maschinen (Alpha-Architektur), in Realtime und Embedded-Umgebungen, auf PDAs, und auf IBM-S/390-Großrechnern.

Die grafische Benutzeroberfläche KDE

Was ist KDE?

▼ Das Fehlen einer einheitlichen grafischen Benutzeroberfläche stand einer weiten Verbreitung von UNIX/Linux in Unternehmen, Behörden und Privathaushalten im Wege. Nur wenige Anwender wollten sich mit einer tastaturgesteuerten Bedienung auseinandersetzen.

▼ KDE (K Desktop Environment) schuf Abhilfe. Die erste Open-Source-Benutzeroberfläche erlaubt eine einfache intuitive Handhabung und hat ein grafisch ansprechendes Design.

Wie entstand KDE?

▼ Eine Gruppe von Entwicklern fand sich im Oktober 1996 zusammen, um ein Desktop-System zu schaffen, das benutzungsfreundlich, stabil und für jeden frei verfügbar sein sollte. Auf einer ersten Entwickler-Konferenz im Sommer 1997 in Arnberg diskutierten 15 Teilnehmer aus aller Welt das neue Projekt. Maßgeblich an der KDE-Entwicklung beteiligt sind die Deutschen Matthias Ettrich und Matthias Kalle Dalheimer.

▼ KDE bietet eine professionelle Benutzeroberfläche mit integriertem Hilfesystem. Es erlaubt eine zentrale grafische Konfiguration und ermöglicht die Kommunikation zwischen verschiedenen Anwendungsprogrammen.

Die grafische Benutzeroberfläche GNOME


Was ist GNOME?

▼ Die andere Variante eines freien Desktop-Systems stellt GNOME (GNU's Network Object Model Environment) dar. Auch GNOME verfügt über eine integrierte, leicht zu bedienende grafische Benutzeroberfläche.

Wie entstand GNOME?

▼ Das GNOME-Projekt wurde im August 1997 in einer Newsgruppe im Internet gegründet. Die Mexikaner Miguel de Icaza und Frederico Mena-Quintero sind bei der Entwicklung von GNOME federführend. GNOME wurde von Beginn an als völlig offene, freie Software entwickelt, im Gegensatz zu KDE, das eine





nicht freie Softwarebibliothek als Basis nutzte. Das Projekt erhielt Unterstützung durch den Linux-Distributor Red Hat, der bei der Suche nach Programmierern half, den Code bereitstellte und auch das Projektmanagement unterstützte.

Was bietet KDE?

▼ GNOME ist eine benutzerfreundliche grafische Oberfläche, die eine intuitive Handhabung sicherstellt, aber auch viele Möglichkeiten zur eigenen Konfiguration offen lässt. Ein wichtiges Element von GNOME ist der Dateimanager, der durch den Anwender konfiguriert und als zentrale Schaltfläche sowie für Statusanzeigen genutzt werden kann.

Der Web-Server Apache

Was ist Apache?

▼ Der Apache-Web-Server zählt zu den erfolgreichsten Open-Source-Produkten: Weit mehr als die Hälfte aller Webserver weltweit laufen unter dieser Software. Der Name des Programms wurde abgeleitet aus A Patchy Server – wie bei einem Flickenteppich fügten die Entwickler Code und Patchfiles zusammen.

Wie entstand Apache?

▼ Im Jahre 1995 entwickelte eine Programmierer-Gruppe Patch-Dateien für den damals aktuellen NCSA-Web-Server. Aus dieser Arbeit entstand eine eigene Software, die

im Dezember 1995 in der Version 1.0 mit offenem Quellcode vorgestellt wurde. In der aktuellen Version kann Apache auf vielen UNIX-Systemen genutzt werden; die Software lässt sich aber zum Beispiel auch unter Windows NT einsetzen. Inzwischen wird die Entwicklung rings um den Web-Server von der 1999 gegründeten Apache Software Foundation (ASF) betreut. Die ASF arbeitet nicht gewinnorientiert.

Was ist Apache?

▼ Apache ist auf zahlreichen Betriebssystemen lauffähig. Der Web-Server ist modular aufgebaut. Wie bei einem Puzzle können neue Teile hinzugefügt werden, ohne dass dafür ein neuer Server benötigt wird. Das erlaubt u. a. die Anbindung von Datenbanken an den Web-Server, zur Bereitstellung von Informationen oder zur Speicherung von eingehenden Daten. Ein Beispiel aus der Praxis: Einem Lieferanten wird per Website der Zugriff auf die Lagerbestandsmengen seines Kunden ermöglicht. Er kann sich jederzeit dort anmelden, die aktuellen Bestände überprüfen und dadurch besser überschauen, wann welche Produkte an ihn geliefert werden können.

Der Web-Browser Mozilla

Was ist Mozilla?

▼ Mozilla ist ein Web-Browser. Sein Ursprung ist der Netscape Navigator/Communicator, der den meisten Computer-Anwendern ein Begriff ist. Mozilla befindet sich zur Zeit noch in der Entwicklung.

Wie entstand Mozilla?

▼ Netscape verkündete am 23. Januar 1998, die Browser-Technologie als Open-Source freigeben zu wollen. Am 31. März 1998 stellte das Unternehmen den Quellcode auf der Website mozilla.org ins Internet. Dies erwies sich als ein schwieriges Unterfangen, schließlich musste der 1,5 Millionen Zeilen umfassende Source Code des Communicators mit Namen Mozilla vorher von sämtlichen Programmteilen „bereinigt“ werden, die nicht frei waren oder frei werden sollten. Netscape gab den Code unter zwei unterschiedlichen Lizenzen frei: Die Netscape Public License (NPL) gilt für Entwickler, die Änderungen am Code vornehmen wollen. Sie definiert besondere Rechte für Netscape und ermöglicht den Vertrieb des Browsers als Produkt. Die Mozilla Public License (MPL, Kapitel 5) ist für diejenigen gedacht, die nur neuen Code hinzufügen wollen. Die Mozilla-Entwickler diskutieren seit August 2000 darüber, ob Mozilla auch unter die GPL gestellt werden soll.





Quelle: IFA-Bilderteam

Anwendungssoftware

▼ Das Angebot an Software für Linux nimmt stetig zu, wie die wachsende Anzahl der branchenspezifischen Linuxprogramme zeigt [3].

▼ Die folgenden Abschnitte liefern einen Überblick über Software, die für Linux zur Verfügung steht. Dabei wird sowohl Open-Source-Software als auch proprietäre Software berücksichtigt. Allerdings muss hier aus Platzgründen eine Auswahl getroffen werden.

Was bietet Mozilla?

▼ Der Web-Browser Mozilla ist für verschiedene Betriebssysteme verfügbar und kann somit plattformübergreifend eingesetzt werden.

▼ Open-Source-Datenbanken stehen für verschiedene Anwendungszwecke zur Verfügung: MySQL ist beispielsweise eine für Linux, FreeBSD, SCO, Solaris und Windows NT verfügbare SQL-Datenbank, für die

auch zahlreiche Erweiterungen (etwa ODBC- und Java-Schnittstellen) zu bekommen sind. PostgreSQL ist eine ebenso ausgereifte Open-Source-Datenbank, für die – wie für MySQL – kommerzieller Support angeboten wird. Die ehemals kommerzielle Datenbank-Software Interbase ist seit kurzem ein Open-Source-Produkt. Mit den Datenbanken von Oracle, Informix, Adabas D (von Software AG) und DB/2 (von IBM) sind inzwischen zahlreiche namhafte Datenbanken für Linux auf dem Markt. Wesentlich weniger ausgereift sind die Open-Source-Produkte in den Bereichen Warenwirtschaft und Rechnungswesen. Im Projekt Linux-Kontor [4] wird zur Zeit eine freie betriebswirtschaftliche Standard-Software-Lösung entwickelt. Von diesem Ziel sind die in der Mehrzahl deutschen Entwickler allerdings noch ein gutes Stück entfernt. GnuCash [5] ist eher für die private Haushaltskontenführung geeignet als für den Einsatz im Unternehmen. Die kommerziellen Produkte Abas-EKS und Parity laufen auf verschiedenen Plattformen, z. B. Windows NT und Linux.

Steigendes Angebot an Anwendungsprogrammen für Linux



Quelle: Nomina GmbH Informations- und Marketing-Services: ISIS Linux Report, 2000.



Quelle: Bundesbildstelle Berlin

▼ Im Office-Bereich gibt es zwei große Open-Source-Projekte: KOffice, das vom KDE-Projekt initiierte Office für Linux, und StarOffice. KOffice setzt sich aus mehreren, miteinander harmonisierenden Anwendungen (KWord, KSpread, KPresenter, KIllustrator, KImageShop, KFormula, Graphite, KChart and KImage) zusammen. Es befindet sich noch in der Entwicklung. StarOffice in der kostenlos erhältlichen Version 5.2 ist ein umfassendes Office-Programm mit Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsprogramm usw.

WordPerfect ist dabei eine Portierung der von der Windows-Plattform bekannten Software. ApplixWare ist eine Neuentwicklung für Linux und gilt als ausgereift. Test-Versionen werden mit einigen Linux-Distributionen ausgeliefert.



▼ Mit WordPerfect und ApplixWare stehen zwei kommerzielle Office-Lösungen für Linux zur Verfügung.

Anwendungsbeispiele

Sparte	Open-Source-Software	Proprietäre Software, die auf OSS läuft
Warenwirtschaft & Rechnungswesen	kein für den professionellen Einsatz geeignetes System verfügbar	Parity ⁽¹⁾ , Abas-EKS ⁽²⁾
Office	KOffice ⁽³⁾ , StarOffice ⁽⁴⁾	ApplixWare ⁽⁵⁾ , Word Perfect ⁽⁶⁾
Datenbanken	MySQL ⁽⁷⁾ , PostgreSQL ⁽⁸⁾ , InterBase ⁽⁹⁾	Oracle ⁽¹⁰⁾ , Informix ⁽¹¹⁾ , Adabas ⁽¹²⁾

Die Internetadressen der o.a. Anbieter finden Sie unter:

^[1] Parity. www.parity-soft.de/.
^[2] abas-EKS - Die betriebswirtschaftliche Standard-Software. www.abas.de/abas/ppspss/frame.html.
^[3] KOffice. <http://koffice.kde.org/>.
^[4] Welcome to the OpenOffice.org Source Project. www.openoffice.org/.
^[5] Applixware Product Information. www.vistasource.com/products/axware.
^[6] WordPerfect Office 2000 for Linux. www.linux.corel.com/products/.
^[7] MySQL. www.mysql.com.
^[8] PostgreSQL. www.postgresql.org.
^[9] InterBase - The Open Source Database. www.interbase.com/.
^[10] Oracle. www.oracle.com.
^[11] Informix. www.informix.org.
^[12] Adabas D. www.softwareag.com/germany/products/adabas/default.htm.

Für und Wider von Open-Source-Software

Stärken und Schwächen von Open-Source-Software, Vorteile und Nachteile bei der Anwendung

▼ Die Vorbehalte, die manche Entscheider gegen die Programme mit der „Lizenz zum Mitbasteln“ hegen, schwinden zunehmend – nicht zuletzt durch die Einführung von intuitiven grafischen Benutzeroberflächen wie GNOME oder KDE. Auch Installations- und Konfigurationshilfen, die in Programmpaketen wie den gängigen Linux-Distributionen inzwischen als Standard enthalten sind, haben dazu beigetragen. Überzeugend wirkt ebenso die Tatsache, dass mit Open-Source-Betriebssystemen ausgestattete Rechner von Viren wie „Melissa“ oder „I Love You“ nicht beeinflusst wurden.

Stärken und Vorteile

▼ Die Vorteile resultieren aus den drei Kernprinzipien (Kapitel 2), auf denen Open-Source-Software beruht:

- Verfügbarkeit des Quellcodes und das Recht, ihn ändern zu dürfen.

Da der Quelltext vorliegt, kann jeder interessierte Entwickler das Programm beliebig erweitern, verbessern und den individuellen Bedürfnissen anpassen. Fehler und Sicherheitslücken können durch die Mitarbeit von Programmierern in aller Welt schnell aufgespürt und behoben werden. Kein kommerziell orientiertes Unternehmen könnte eine vergleichbar große Zahl von Entwicklern bezahlen und so schnell reagieren.

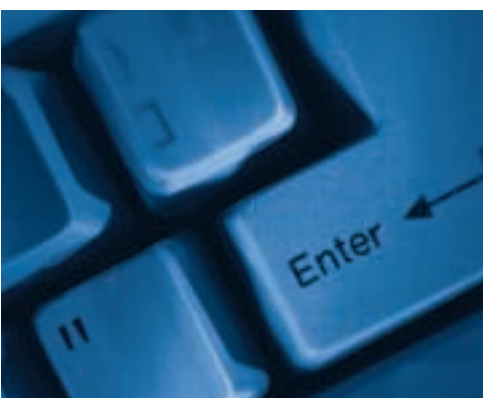
- Das Recht, die Open-Source-Software sowie alle Änderungen und Verbesserungen am Quellcode weiterzugeben.

Jeder Anwender kann Änderungen am Quellcode vornehmen und diese weitergeben. Dadurch wird die Qualität der Software ständig verbessert.

- Keine Exklusivrechte an der Software.

Open-Source-Software steht allen offen. Dadurch kann weder ein einzelner Programmierer noch ein Unternehmen die Richtung der Entwicklungen vorgeben. Auch die Probleme, die bei Anbietern kommerzieller Software entstehen, wenn diese ihre Geschäftstätigkeit aufgeben oder von einer anderen Firma übernommen werden, gibt es bei Open-Source-Software nicht, weil ihre Entwicklung und ihr Fortbestehen nicht von einzelnen Firmen abhängt. Stellt eine Entwicklergruppe ihre Arbeit ein, kann diese von anderen aufgenommen werden.

▼ Kaum ein Hersteller ist in der Lage, Software anzubieten, die so ein weites Gebiet abdeckt, wie jene im Bereich der offenen Quellcodes. Dazu sind die Open-Source-Programme auch preiswerter als kommerzielle Produkte. So stehen etwa für GNU/Linux rund 1.000 Applikationen von der Datensicherung über Serverfunktionen bis hin zu allen Internetdiensten kostenlos zum Download zur Verfügung. Eine uneingeschränkte Nutzerzahl kann – gleichgültig, ob für den privaten oder kommerziellen Einsatz – auf sämtliche Anwendungen zugreifen.



▼ Bei der Auswahl der Hardware bleiben die Nutzer weitgehend ungebunden: Open-Source-Software läuft auf vielen Systemen, da sie oft in weit höheren Maße als die meiste proprietäre Software auf die Hardware angepasst werden kann. Die Verwendung offener Standards schafft die Voraussetzung für Kompatibilität und ermöglicht die Portierung auf andere Hard- oder Software-Plattformen.

▼ Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen oder die öffentliche Verwaltung dürfte die Wartungsfreundlichkeit von Betriebssystemen mit offenem Quellcode ein entscheidender Vorteil

sein. Die meisten Unix-ähnlichen Open-Source-Programme können von jedem Rechner aus aktiviert und konfiguriert werden – auch per Internet oder Modem. Vielfach kann darauf verzichtet werden, einen großen Experten-Stab im eigenen Hause einzustellen. Personalkosten entfallen.

Im Bedarfsfalle kann auf externe Berater zurückgegriffen werden.

▼ Für Unternehmen und Behörden mit ihren häufig knappen Budgets für EDV-Ausrüstung beinhaltet Open-Source-Software den Vorteil, dass weder für das zugrunde liegende Betriebssystem noch für Verbesserungen oder Änderungen an der

Software Lizenzgebühren erhoben werden dürfen. Dadurch hätten einzelne Unternehmen bei der Behebung von Jahr-2000-Problemen Kosten in Millionenhöhe einsparen können. Distributoren von Open-Source-Software-Paketen können sich von den Käufern lediglich die Aufwendungen für die Weitergabe der Software auf CD-ROM (früher auch auf Disketten), das Handbuch und die Verpackung erstatten lassen.

▼ Open-Source-Software ist natürlich kein Allheilmittel, kann aber allein oder in Kombination mit kommerziellen Programmen zahlreiche Software-Probleme lösen. So läuft Apache, der Web-Server mit dem offenen Quellcode, auch auf Windows NT. Mit dem von dem Australier Andrew Triggell entwickelte Open-Source-Produkt Samba kann ein Linux-System mit einem Windows-Rechner verbunden und so beispielsweise als Datei- oder Druckserver für Windows 9x/NT Arbeitsplätze verwendet werden.



▼ Samba ist übrigens auch ein prominentes Beispiel für die Vorteile, die die große Entwicklergemeinschaft von Open-Source-Software bietet: Die im Februar 1999 erschienene Version 2.0.1 enthielt einen gravierenden Fehler. Es dauerte nur wenige Stunden, bis dieser Bug behoben war und die Version 2.0.2 von Samba im Internet zur Verfügung stand.

Schwächen und Probleme

▼ Bei allen Vorteilen hat Open-Source-Software aber auch Schwächen und birgt Probleme. Das trifft weniger für den Server-Bereich und die offenen Betriebssysteme als für Anwendungssoftware auf Arbeitsplatzrechnern und die Hardware-Unterstützung zu. Für manches Einsatzgebiet, wie beispielsweise Buchhaltung und Rechnungswesen, Projektmanagement, Workgroup-Management und verschiedene Bereiche der Branchen-Software gibt es derzeit noch keine ausgereiften Open-Source-Produkte.





▼ Die Open-Source-Office-Programme verfügen zwar über Filter, mit denen Dokumente, die beispielsweise mit Microsoft-Office-Paketen erstellt wurden, eingelesen und anschließend wieder in Microsoft-Dateiformaten abgespeichert werden können. Allerdings funktioniert der Im- und Export von Textdokumenten mitunter nicht zuverlässig oder nur eingeschränkt.

▼ Schwieriger wird der Dokumentenaustausch bei komplexeren Tabellenkalkulationen. Diese enthalten häufig Makros – das sind Sammlungen von Befehlen, die einer Zelle in einer Tabellenkalkulation zugeordnet sind. Oft scheitern die Filter an den Makros.

▼ Die Hardware-Unterstützung weist in manchen Fällen, z. B. bei Hardware-beschleunigten Grafikkarten oder bei Multimedia-Equipment, wie Scannern, Mängel auf. Ebenso ist mit Schwierigkeiten zu rechnen, wenn ein nicht postscriptfähiger Drucker mit Open-Source-Software betrieben werden soll. Der Umgang mit Open-Source-Betriebssystemen und Anwendungsprogrammen stellt im Allgemeinen höhere Anforderungen an die Kenntnisse des Nutzers über die Funktionsweise und den Aufbau des Systems als etwa im

Microsoft-Umfeld üblich. Für Neueinsteiger im Open-Source-Bereich kann auch die Beschaffung von Informationen, welche Software für einen bestimmten Anwendungszweck in Frage kommen würde, zum Problem werden. Allerdings hat sich in diesem Bereich in letzter Zeit viel getan.

Beschaffung von Informationen

▼ Bis vor wenigen Jahren waren die meisten Open-Source-Produkte nur Insidern bekannt. Mit dem Bekenntnis großer Hardwarehersteller zu Linux wuchs jedoch das Interesse an den offenen Betriebssystemen. Inzwischen befassen sich viele Computerzeitschriften mit Linux; eine ganze Reihe von Magazinen berichtet ausschließlich über Themen rund um die Pinguin-Programme. Auf internationalen Messen wie der CeBIT in Hannover gewinnen Open-Source-Produkte zunehmend Interessenten; dazu kommen noch spezielle Messen wie der LinuxTag, die sich ausschließlich mit diesem Betriebssystem auseinandersetzen. Im Juni 2000 wurde der LinuxTag, der unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie stand, erstmalig um ein Business-Programm erweitert, das auf reges Interesse aus Wirtschaftskreisen stieß. Diese Veranstaltung, bei der Fallstudien und Analysen zum wirtschaftlichen Ein-

satz von Open-Source-Produkten vorgestellt wurden, richtete sich speziell an Entscheider aus dem IT-Bereich.

▼ Trotz dieses zunehmenden Bekanntheitsgrades in der Öffentlichkeit ist es mitunter noch mühsam herauszufinden, ob für bestimmte Anwendungsbereiche bereits Open-Source-Lösungen angeboten werden. Das Projekt BerliOS, gegründet vom Forschungsinstitut für offene Kommunikationssysteme (FOKUS) des GMD-Forschungszentrums für Informationstechnik, will für Abhilfe sorgen. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und verschiedenen Unternehmen unterstützt. BerliOS soll als neutraler

www.berlios.de

Vermittler zwischen Anwendern,

Entwicklern, Herstellern von Open-Source-Systemen und Support-Firmen dienen. Das Projekt will vor allem kleine und mittelständische Unternehmen sowie die öffentliche Verwaltung ansprechen; es soll aufgezeigt werden, in welchen Anwendungsbereichen bereits durchgängige Open-Source-Lösungen verfügbar sind. Bedarfsanalysen für einzelne Branchens sind geplant. Machen einzelne fehlende Komponenten





den Einsatz von Systemen mit offenem Quellcode unmöglich, will Berkeley Software-Häuser wie auch freie Programmierer-Gruppen ansprechen, um die Entwicklung dieser Bereiche voranzutreiben.

▼ Am Beginn des Kapitels wurden die Stärken und Schwächen von Open-Source-Software gezielt unter verschiedenen Aspekten beleuchtet.

Sicherheit

▼ Beim Thema Sicherheit besteht ein Zielkonflikt zwischen zwei Anforderungen: einerseits der Versendung von Daten und andererseits der Geheimhaltung dieser Informationen.

▼ Ein Netz ist nur dann völlig sicher, wenn niemand Zugang zu ihm hat. Dann ist es allerdings im Unternehmen und der Verwaltung völlig nutzlos. Daher muss nach Möglichkeiten gesucht werden, die die Gefahr von Fehlern und Einbrüchen in ein System zumindest minimieren können. Eine Lösung besteht in der Einrichtung von Firewalls. Firewalls arbeiten mit unterschiedlichen Techniken; die einfachste besteht darin, bestimmte Datenpakete abzublocken. Allerdings gibt es keine technische Lösung, die sämtliche Schwachstellen eines Systems beseitigen könnte.

▼ Das zusätzliche „Abspecken“ von Betriebssystemen („Hardening“), das bei den modular aufgebauten Open-Source-Produkten relativ leicht möglich ist, verringert zudem die Risiken: Wenn etwa keine Notwendigkeit besteht, dass Benutzer per Telnet – das ist ein Protokoll und Kommando, um mit anderen Rechnern zu kommunizieren – aus dem Internet auf das interne Netz zugreifen können, so kann dieser Dienst deaktiviert werden. Ähnliches gilt auch für andere ein- und ausgehende Dienste.

▼ Open-Source-Programme sind zudem besser vor trojanischen Pferden – das sind Programme mit versteckten Schadensroutinen – geschützt als Software, deren Quellcode das Geheimnis des Herstellers bleibt. Durch Offenlegung des Source Codes lässt sich überprüfen, ob das Programm Hintertüren enthält, die das Ausspionieren des Systems ermöglichen.



Aus der Zeitschrift Datenschutz und Datensicherheit: „Zwar reicht allein die Offenlegung des Codes für Sicherheit nicht aus, jedoch ist sie eine essentielle Voraussetzung für effektive Sicherheitsuntersuchungen: Im herkömmlichen Closed-Source-Modell können trojanische Pferde nicht ausgeschlossen werden. Solche Systeme sollten gerade in sicherheitskritischen Bereichen nicht eingesetzt werden. Es besteht ein nationales Interesse daran, dass vertrauenswürdige Hard- und Software bereitgestellt [...] wird.“ [21, S. 513]

Anforderungen an sichere Rechnerysteme

▼ Verfügbarkeit, Vertraulichkeit und Integrität sind Begriffe, mit denen die Sicherheit in rechnergestützten Systemen untrennbar verbunden ist (www.sicherheit-im-internet.de). Im Einzelnen bedeutet das:

Verfügbarkeit:

Systeme, Informationen, Anwendungen und Kommunikationsbeziehungen sind dann verfügbar, wenn im Bedarfsfall auf sie zugegriffen werden kann. Stürzt etwa ein Rechner ab, ist die Verfügbarkeit nicht gewährleistet.

Integrität:

Die Integrität bleibt gewahrt, wenn eine unbefugte Modifikation der Systeme, der Informationen, der Anwendungen und der Kommunikationsbeziehungen ausgeschlossen ist. Werden Nachrichten auf ihrem Weg zwischen dem Absender und dem Empfänger durch Dritte manipuliert oder gar verfälscht, so geht die Integrität verloren.

Vertraulichkeit:

Informationen oder Kommunikationsbeziehungen sind vertraulich, wenn sie Unbefugten nicht zugänglich gemacht werden dürfen.

▼ Für ein sicheres System müssen diese Schutzziele erfüllt sein.



▼ Datensicherheit gehört zu den Themen, die in vielen Unternehmen und Behörden immer noch als zweitrangiges Problem eingestuft werden. Daran hat sich auch nach den Denial-of-Service-Angriffen auf bekannte E-Commerce-Plattformen wie Yahoo oder das Internet-Auktionshaus eBay im Frühjahr 2000 wenig geändert.

▼ Open-Source-Software bietet grundsätzlich einen Sicherheitsgewinn, weil sie aufgrund ihrer offenen Struktur in ihren Grundlagen überprüft werden kann.

Verfügbarkeit – Stabilität

▼ Viele Open-Source-Produkte, vor allem aber Open-Source-Betriebssysteme, werden wegen ihrer Stabilität gelobt. Die Computerzeitschrift c't testete in der Ausgabe 8/2000 Web-Server. Fazit: „Das Duell IIS [der Internet Information Server von Microsoft Ltd.] kontra Apache geht ganz klar zu Gunsten des Open-Source-Projektes aus: Die getesteten IIS-Server hatten etwa fünfmal so lange Ausfallzeiten wie Server mit Apache“ [24, S. 179].



Spiegel Nr. 27 / 2000: „Statt einiger Firmenentwickler haben bei Linux Tausende von Programmierern in die Programmstruktur geschaut und deren Fehler behoben. Weisheit aus der freien Software-Szene: ‚Man braucht nur genügend viele Augen, um alle Fehler zu finden.‘“ [23]

▼ Woran liegt es, dass Open-Source-Software meist so stabil läuft?

- Viele Entwickler prüfen die offenen Codes. Fehler und Sicherheitslücken werden wesentlich schneller erkannt. Durch die Möglichkeit, den Source Code zu verändern, können Programmfehler häufig in kurzer Zeit beseitigt werden.
- Es werden Code-Audits durchgeführt. Hierbei prüft die Entwicklergruppe eines Projektes die Codes einer anderen Gruppe.
- Es stehen viele kompetente Ansprechpartner zur Verfügung, die unkompliziert und zügig dazu beitragen, dass Fehler beseitigt werden können. In Mailinglisten und Newsgruppen, im Bedarfsfall aber auch in Unternehmen, die sich auf den Support von Open-Source-Produkten spezialisiert haben, wird häufig rasch Hilfe angeboten.
- Innerhalb der Open-Source-Gemeinde werden allgemein zugängliche Fehlerdatenbanken geführt. Benutzer können jederzeit Fehlerberichte einschicken und werden unverzüglich informiert, wenn das Problem gelöst ist.
- Open-Source-Programme gibt es im Allgemeinen als Stable Releases und Experimental Releases. Die Stable Releases sind ausgiebig getestete Programmversionen, die stabil laufen. Die Experimental Releases hingegen befinden sich noch in der Entwicklung.

Authentizität, Integrität und Vertraulichkeit – Kryptographie

▼ Immer mehr Daten werden in digitaler Form gespeichert und über Netze übertragen. Bei Behörden wie auch in Unternehmen sollten in diesem Zusammenhang Sicherheitsaspekte eine wesentliche Rolle spielen. So muss in der Regel

- nachvollziehbar sein, wer die Daten versendet und wer sie empfängt (Authentizität),
- sichergestellt sein, dass Daten beim Austausch zwischen berechtigten Personen nicht manipuliert werden können (Integrität),
- festgelegt sein, dass nur die dazu berechtigten Personen Zugang zu den Daten haben (Vertraulichkeit).

▼ Diese Sicherheitsziele können mithilfe von Verschlüsselungsverfahren und Signatur erreicht werden. Der Grad der Sicherheit hängt von der Länge der verwendeten Schlüssel ab. Als Faustregel gilt: Je länger der Schlüssel, umso schwieriger ist er zu knacken.

▼ Die Verschlüsselung (Kryptographie) wird durchaus kontrovers diskutiert. In manchen Staaten darf sie nur eingeschränkt angewandt werden, in anderen überhaupt nicht. Der Grund: Je mehr Verschlüsselungsmöglichkeiten zugelassen werden, umso schwieriger gestaltet sich

etwa die Verbrechensbekämpfung. Andererseits wird dadurch mehr Schutz für Wirtschaft und Privatsphäre geschaffen.

▼ Das Bundeskabinett hat beschlossen, dass Entwicklung, Einsatz und Vertrieb von starken Verschlüsselungsverfahren erlaubt ist („Eckpunkte der deutschen Kryptopolitik“ vom 2. Juni 1999). Bundeswirtschaftsminister Dr. Werner Müller bekräftigte: „Freie Gesellschaften brauchen den freien Einsatz von Kryptographie, um die Vertraulichkeit – auch von Geschäftsgeheimnissen – zu sichern.“ [22]

▼ Das vom Bundeswirtschaftsministerium geförderte Open-Source-Projekt „GNU Privacy Guard (GnuPG)“ hat die Entwicklung eines starken, aber leicht bedienbaren Verschlüsselungsprogramms zum Ziel.

▼ Um die Sicherheit zu wahren, kann Verschlüsselungssoftware auf zwei verschiedenen Methoden basieren. Der Ansatz „Security by Obscurity“ (Sicherheit durch Unbekanntheit) setzt auf die Geheimhaltung des Verschlüsselungsverfahrens. Dieser Schutz durch Verschleierung wird von Krypto-Experten als nicht ausreichend eingeschätzt. Statt dessen sind Produkte zu bevorzugen, die offen gelegte

und gut untersuchte Verfahren verwenden. Das Open-Source-Verschlüsselungsprodukt GnuPG beispielsweise gehört zu dieser Gruppe. Der Verschlüsselungsalgorithmus ist durch den Zugang zum Quellcode bekannt. In diesem Falle wird die Sicherheit durch die lange Rechenzeit gegeben, die mit heutigen Computern zum Knacken des Verschlüsselungsverfahrens nötig wäre.

Modularität, Kompatibilität, Heterogenität

Modularität

▼ Open-Source-Betriebssysteme entstammen der Tradition der UNIX-Systeme. UNIX war von Beginn an modular aufgebaut. Es wird aus vielen Einzelprogrammen zusammengesetzt, wobei jedes für sich eine bestimmte Aufgabe erfüllt. Jederzeit können neue Programme hinzugefügt oder andere gelöscht werden, ohne dass dies die andere Software oder das Betriebssystem stören würde.

Kompatibilität

▼ Voraussetzung für die Vereinbarkeit unterschiedlicher Systeme (Kompatibilität) ist, dass die auf beiden Seiten verwendeten Protokolle, Dateiformate und Schnittstellen bekannt sind. Hier kommt die Ver-

wendung offener Standards zum Tragen, die einer der Grundpfeiler der Open-Source-Entwicklung sind und ohne die die rasante Entwicklung des Internets nicht möglich gewesen wäre. Für Open-Source-Produkte liegen diese Informationen vor. Die Hersteller kommerzieller Software hingegen wahren diese häufig als Betriebsgeheimnis. Daraus ergeben sich mitunter Probleme für die Kompatibilität, zum Beispiel beim Austausch von Daten.

Heterogenität

▼ Open-Source-Software wird gerne in Netzen, in denen unterschiedliche Betriebssysteme eingesetzt werden, verwendet. Eine Standard-Linux-Installation mit Diensten wie Samba und Netatalk kann beispielsweise zuverlässig als Schnittstelle zwischen Windows-, MacOS- und UNIX-Rechnern dienen. Gleichzeitig kann der Linux-Rechner auch Internetdienste wie Mail, News, FTP und WWW übernehmen.

▼ Die Entwicklung von Open-Source-Software war nur möglich durch die Existenz des Internets. Standards und Schnittstellenspezifikationen werden meist genau eingehalten, da die absolute Netzwerkfähigkeit Voraussetzung für die Zusammenarbeit der Entwickler weltweit ist. Abweichungen würden die Nutzungsmöglichkeiten erheblich einschränken.



Benutzerfreundlichkeit

▼ Das Vorurteil, dass Linux schwierig zu installieren ist, hält sich hartnäckig. Doch die grafischen Programme, die bei den aktuellen Distributionen etwa von Mandrake, Red Hat oder SuSE den Benutzer Schritt für Schritt beim Aufbau eines funktionierenden Systems begleiten, sind den Installations-CDs von anderen Betriebssystemen durchaus gewachsen.

▼ Wie sieht es jedoch mit der Benutzeroberfläche aus? Während diese zum Beispiel bei Windows mit dem System verwoben ist, verfügen Open-Source-Systeme über keine integrierte Benutzeroberfläche. Für alle Betriebssysteme ist zunächst das X-Window-System (in der XFree86-Fassung) als rudimentäre grafische Oberfläche verfügbar. Darauf setzen KDE und GNOME (Kapitel 2) auf, die heute bei jeder Standardinstallation vorhanden sind. Beide sind leicht funktionell zu handhaben.



▼ Die Benutzerfreundlichkeit hängt allerdings nicht für jeden Nutzer an einer grafischen Oberfläche. Es ist durchaus denkbar, dass die Kommandozeile der freien UNIX-Derivate bald ein wichtiges Argument für den Einsatz von Software mit offenem Quellcode wird. Die vielen kleinen Programme, von denen jedes eine bestimmte Aufgabe löst, und die Möglichkeit, Inhalte oder Ergeb-

nisse eines Programms direkt an ein anderes zu schicken, haben auch einen Vorteil: Anwender mit Kenntnissen über diese Programme sind in der Lage, Aufgaben, die keines der installierten Programme lösen kann, mit einem kleinen selbstgeschriebenen Skript zu erledigen. Sie können dabei auf eine der vielen Skriptsprachen (zum Beispiel bash/tcsh, Awk, Perl, Tcl/Tk oder Python) zurückgreifen. Für Perl und Tcl/Tk gibt es inzwischen auch Portierungen auf die Microsoft-Plattformen.

▼ Insbesondere die Linux-Distributoren bemühen sich, den Umgang mit diesem Betriebssystem auch für Einsteiger zu vereinfachen. Um den Kunden zu helfen, liefern sie etwa Linux-Server vorinstalliert aus. Diese können bei Bedarf individualisiert und angepasst werden.



„War Linux bislang eher ein Fall für den typischen ‚Kommandozeilen-User‘, der seinerseits wiederum verächtlich auf den ‚Mausprogramm-Anwender‘ blickte, so ist der Zugang zu Linux dank grafischer Oberflächen auch für den typischen Windows-Anwender mittlerweile leicht möglich.“ [25]



„Viele Arbeiten, die unter Windows etliche Mausklicks erfordern, lassen sich in der Linux-Shell mit einem Einzeiler erledigen.“ [26]

Service und Support

▼ Bis vor einiger Zeit fehlten professioneller Support und Service für Open-Source-Produkte weitgehend. Das hat sich geändert. Längst gibt es Dienstleister, die die Arbeit mit Open-Source-Programmen zur Geschäftsgrundlage gemacht haben. Hinzu kommt die kostenlose Unterstützung aus dem Internet: In News-groups und Mailing-Listen helfen sich Tausende von interessierten Open-Source-Anwendern und -Entwicklern gegenseitig.

▼ Gleichzeitig bieten Firmen für den Open-Source-Bereich verschiedene Dienstleistungen an. Diese können unterteilt werden in Beratung, Installation/Konfiguration, Wartung/Support, spezielle Lösungen/Anpassungen und Schulungen.

Beratung

▼ Um die Vorteile von Open-Source-Software wirklich effektiv nutzen zu können, bedarf es einiger Erfahrung im Umgang mit den offenen Quellcodes. Wer diese nicht selbst besitzt, wird meist auf externe Berater zurückgreifen. Wichtig ist es, bereits im Vorfeld genau festzulegen, welche Anforderungen an ein System bestehen und welche Anwendung dafür besonders geeignet ist.

– ein Service, der zumindest dann in Anspruch genommen werden sollte, wenn Programme relativ kurzfristig eingerichtet werden sollen oder eine außergewöhnliche Konfiguration gewünscht wird.

Wartung und Support

▼ Informationen über Open-Source-Software können direkt auf den Websites des jeweiligen Produktes eingeholt oder in Newsgruppen erfragt werden. Es gibt aber auch die Möglichkeit, IT-Dienstleister zu beauftragen (s. Anhang). Diese Unternehmen führen Bedarfsanalysen durch und suchen für ihre Kunden die passende Open-Source-Software aus.

Installation und Konfiguration

▼ Installations- und Konfigurationshilfen können Interessierte im Internet oder bei Unternehmen, die auf Open-Source-Support spezialisiert sind, finden. Für viele Anwendungsgebiete existieren Bücher, mit deren Hilfe ein Anwender Schritt für Schritt ein lauffähiges System aufbauen kann. Auch externe Dienstleister bieten die Installation und Konfiguration von Programmen an



▼ Systeme mit Open-Source-Software können wie jedes andere Betriebssystem selbst gewartet werden. Bei Problemen besteht die Möglichkeit, in Newsgruppen nach Lösungen zu fragen. Für viele Programmpakete stehen Listen mit Antworten auf häufig gestellte Fragen im Internet (so genannte FAQs, Frequently Asked Questions). Es kann aber auch professioneller Support von einem externen Dienstleister in Anspruch genommen werden.

▼ Ein Vorteil liegt in der Möglichkeit der Fernwartung. Ein Linux-Server beispielsweise ist über eine Internet- oder Einwählverbindung steuerbar. So kann der Administrator oder ein Supportunternehmen kleine Probleme viel schneller beheben.

Spezielle Lösungen und Anpassungen

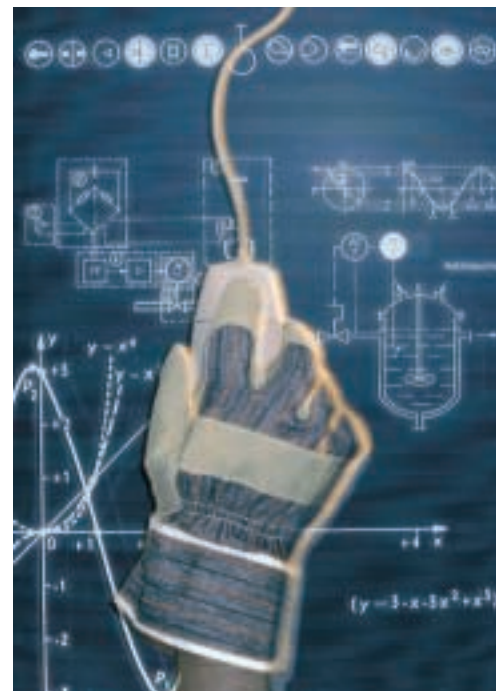
▼ Hat ein Unternehmen oder eine Behörde spezielle Anforderungen an das gewünschte System, so gibt es bei Open-Source-Software die Möglichkeit, den Quellcode durch Programmierer an die individuellen Wünsche anpassen zu lassen. Einige Firmen beschäftigen eigene Entwickler; häufig werden jedoch externe Spezialisten beauftragt. Der Vorteil hierbei ist, dass der Fachmann von außen nur im Bedarfsfall bezahlt werden muss. Er belastet damit nicht durchgehend das Personalbudget.



Quelle: Bundesbildstelle Berlin

Schulungen

▼ Viele Support-Firmen bieten inzwischen Schulungen für Open-Source-Systeme an. Trainiert werden sowohl Systemadministratoren als auch Anwender ohne große Computererfahrung.



Quelle: Zefa Visual Media

Die Kosten des Einsatzes von Open-Source-Software

Anschaffungskosten

▼ Im November 1998 entschloss sich die mexikanische Regierung, Linux in 140.000 Grund- und Mittelschulen zu verwenden. Durch den Verzicht auf Microsoft-Produkte (Windows 98, Microsoft Office auf den Arbeitsplätzen und ein Windows-NT-Server pro Raum) sparte die Regierung US-\$ 124 Mio. an Lizenzkosten. [27, 28]

▼ Aber auch bei Open-Source-Produkten müssen Anschaffungskosten berücksichtigt werden. Diese lassen sich unterteilen in

- Planungs- und Entwicklungskosten,
- Systemkosten (Hardware, Software, Anpassung) und
- Kosten für die Systemeinführung (Installation, Integration).

Die Kosten sind je nach Anwendungsfall sehr unterschiedlich.

▼ Für Hardware muss beim Einsatz von Open-Source-Programmen in der Regel weniger Geld ausgegeben werden als bei anderen Betriebssystemen. Die freie Software ist auch auf älteren Rechnern voll leistungsfähig. Zudem lässt sie sich auf den meisten Hardware-Plattformen einsetzen, ist also nicht an bestimmte Rechner-Typen gebunden.

▼ Ein weiterer, wesentlicher Kostenfaktor, der für den Einsatz von Open-Source-Software spricht: Auch Mehrfachlizenzen sind kostenlos. Wenn etwa Server ersetzt werden sollen, muss sich keiner darüber Gedanken machen, ob die Anzahl der eingesetzten Rechner zu der Zahl der eingekauften Lizenzen passt. Die vielen kostenlosen Informationen und Tipps im Internet machen den Einsatz von Open-Source-Software ebenfalls preisgünstig.

▼ Bei der Anpassung von Schnittstellen, dem Erstellen von Treibern und der Erweiterung von Software kann bei Open-Source-Programmen frei unter verschiedenen Anbietern gewählt werden.

▼ Im Vorfeld der Anschaffung sollten einige Fragen geklärt werden:

- Unter welchen Bedingungen (Hardware, Netzwerkumgebung etc.) soll die gewünschte Software laufen?
- Ist die Software flexibel in Bezug auf Hardware und Betriebssystem?
- Welcher Aufwand entsteht, um die Grundanforderungen zu erfüllen?
- Gibt es passende Grundpakete für die Installation und Konfiguration?
- Welche Dienstleister bieten zu der gewünschten Software Support, Erweiterungen und möglicherweise auch Schulungen an?

▼ In den meisten Unternehmen und Behörden kommen Serverdienste im Internet- und Intranet-Bereich zum Einsatz. Im Folgenden werden an einigen Beispielen die Kosten aufgezeigt, die entstehen, wenn

1. Open-Source-Software,
2. eine Kombination aus Software mit offenem und geschlossenem Quellcode oder
3. proprietäre Software ohne offenen Quellcode

eingesetzt wird.

▼ Die in den Beispielen angegebenen Preise für proprietäre Komponenten sind den Webseiten www.logibyte.de (Stand August 2000) entnommen. Insofern können die Preisgegenüberstellungen nur einen relativen Anhaltswert bieten.



1. Open-Source-Software

▼ Die erste Lösung setzt auf Open-Source-Software auf. Die genannten Komponenten sind in den gängigen Linux-Distributionen enthalten.

Es ist nicht auszuschließen, dass sich bei der Nutzung anderer Bezugsquellen andere Relationen ergeben. Der angegebene Zeitaufwand für die Installation und Konfiguration für die Open-Source-Komponenten beruht auf Schätzungen von Mitarbeitern der innominate AG. Zur Ermittlung des Zeitaufwands für die Einrichtung der proprietären Komponenten wurden Techniker anderer Unternehmen, die langjährige Erfahrungen mit diesen Komponenten haben, befragt.

Beispiel 1: Firmeninterner Web-Server

▼ Im ersten Beispiel werden die Kosten für einen Intranet-Server mit einem datenbankgestützten Informationssystem aufgeschlüsselt. Dieses System besteht aus:

- dem Betriebssystem,
- dem Web-Server,
- einem System zur Erzeugung dynamischer Webseiten und
- dem Datenbanksystem.

Zur Einschätzung der Installations- und Konfigurationskosten wurde von einer serverseitigen Standardeinrichtung und einer Grundeinrichtung der Schnittstellen zur Administration und zur Benutzung durch die Client-Systeme ausgegangen.

Rechenbeispiel		
Komponente	Produkt/Aufwand	Einzelpreis
Betriebssystem	Linux-Distribution	100,- DM
Web-Server	z.B. Apache	0,- DM
System für dynamische Webseiten	PHP	0,- DM
Datenbanksystem	postgres	0,- DM
Installation und Konfiguration	8 Stunden	1.600,- DM
Gesamtpreis		1.700,- DM

2. Gemischte Lösung

▼ Die zweite Lösung setzt auf eine Mischung aus proprietärer Software und Open-Source-Software. Der Einsatz kommt dann in Betracht, wenn ein proprietäres Betriebssystem verwendet werden soll.

Rechenbeispiel		
Komponente	Produkt/Aufwand	Einzelpreis
Betriebssystem	proprietäres Betriebssystem	2.499,- DM
Web-Server	z.B. Apache	0,- DM
System für dynamische Webseiten	PHP	0,- DM
Datenbanksystem	MySQL Server	0,- DM
Installation und Konfiguration	8 Stunden	1.600,- DM
Gesamtpreis		4.099,- DM

▼ Der Apache-Web-Server und der PHP-Skript-Interpreter sind Open-Source-Software. Der MySQL-Server ist seit Juni 2000 unter der GPL und damit auch Open Source.

3. Proprietäre Software

▼ Die dritte Lösung basiert vollständig auf proprietärer Software.



Rechenbeispiel		
Komponente	Produkt/Aufwand	Einzelpreis
Betriebssystem	proprietäres Betriebssystem, inkl. 5 Client	2.499,- DM
Web-Server	im Betriebssystem enthalten	0,- DM
System für dynamische Webseiten	proprietäres System	0,- DM
Datenbanksystem	proprietäre Datenbank	4.291,- DM
Installation und Konfiguration	8 Stunden	1.600,- DM
Gesamtpreis		8.390,- DM

Beispiel 2: Router-System mit Internetzugang

▼ Als zweites Beispiel dient ein Router-System, das die Verbindung zum Internet über eine ISDN-Standleitung herstellt. Dabei wird von zwanzig Benutzern ausgegangen. Die folgenden Komponenten werden benötigt:

- ein Routing-System,
- ein ISDN-Interface für die Standleitung,
- eine einfache Paketfilter-Firewall,
- ein Internet-Mail-Server und ein Mail-Verteiler sowie
- ein Proxy-System für Web/FTP.

▼ Der Router soll in ein bestehendes Netz integriert werden. Zusätzlich soll die grundsätzliche Einrichtung auf Netzwerk- und Sicherheitsebene erfolgen, wobei die Besonderheiten des bestehenden Systemes berücksichtigt werden müssen.

1. Open-Source-Software

▼ Die erste Lösung besteht aus Open-Source-Komponenten, die in einer normalen Linux-Distribution bereits enthalten sind.

Rechenbeispiel		
Komponente	Produkt/Aufwand	Einzelpreis
Routing-System	Linux-Distribution	100,- DM
ISDN	ISDN-Paket	0,- DM
Firewall	ipchains	0,- DM
Proxys	squid	0,- DM
Messaging	postfix	0,- DM
Mail-Client	diverse	0,- DM
Installation und Konfiguration	20 Stunden	4.000,- DM
Gesamtpreis		4.100,- DM

2. Gemischte Lösung

▼ Als zweite Möglichkeit bietet sich eine Kombination aus Open-Source-Software und proprietärer Software an.

Rechenbeispiel		
Komponente	Produkt/Aufwand	Einzelpreis
Routing-System	Red Hat Linux	100,- DM
ISDN	ISDN-Paket	0,- DM
Firewall	proprietäre Firewall, max. 25 IP inkl. 1 Jahr SW-Update	5.400,- DM
Proxys	squid	0,- DM
Messaging	postfix	0,- DM
Mail-Client	diverse	0,- DM
Installation und Konfiguration	20 Stunden	4.000,- DM
Gesamtpreis		9.500,- DM

3. Proprietäre Software

▼ Ein gleichwertiger Funktionsumfang kann auch allein mit proprietären Komponenten erreicht werden.

Rechenbeispiel		
Komponente	Produkt/Aufwand	Einzelpreis
Routing-System	proprietäres Betriebssystem, inkl. 5 Clients	2.499,- DM
15 Clients	proprietäre Client-Lizenz	1.437,- DM
ISDN	ISDN-Paket	0,- DM
Firewall	proprietäre Firewall	5.400,- DM
Proxies	proprietärer Proxy-Server	2.435,- DM
Messaging	proprietärer Messaging-Server	5.417,- DM
Mail-Client	Netscape	0,- DM
Installation und Konfiguration	20 Stunden	4.000,- DM
Gesamtpreis		21.188,- DM

▼ Sollen eine größere Anzahl Arbeitsplätze und/oder mehr als ein Einwahlpunkt unterstützt werden,

können die Kosten für eine kommerzielle Firewall bis zu DM 30.000 betragen.

Schulungskosten

▼ Know-how rund um das Thema Open-Source kann auf verschiedene Art erlangt werden. Mithilfe von Handbüchern, den im Internet reichlich vorhandenen Online-Dokumentationen, durch Lesen von Newsgroups und Nachfragen in denselben kann jeder selbstständig Wissen aufbauen. Diese Lernmethode ist die kostengünstigste, aber gleichzeitig auch die zeitintensivste. Anders ist die Situation, wenn eine neue Software in einem Unternehmen oder einer Behörde eingeführt werden soll. Hier müssen die Anwender möglichst schnell lernen, mit dem System umzugehen. Es empfehlen sich Schulungen durch externe Trainer.

▼ Welche Schulungskosten entstehen bei Trainingsmaßnahmen für Systemadministratoren und Anwender?

▼ Wie bei jeder neuen Software müssen sich Systemadministratoren und Anwender zunächst damit vertraut machen, wie Open-Source-Programme genutzt werden. Dabei ist zwischen neuer Anwendungs- und neuer Systemsoftware zu unterscheiden. Für die Einführung eines Büroprogrammes wie z.B. StarOffice ist etwa die Schulung nicht aufwändiger als beispielsweise für Microsoft Office.



„Gerade für einen Neuaufbau eines Firmennetzes bietet sich Linux an, da die Anschaffungskosten gegenüber anderen Systemen verschwindend gering sind. Durch die Einsparungen bei der netzweiten Installation lassen sich dann auch Schulungen und individuelle Anpassungen, die auch bei herkömmlichen Systemen nicht zu vermeiden sind, problemlos finanzieren.“ [29]

▼ In vielen Einsatzgebieten haben Systemadministratoren ausreichend Erfahrungen mit den verwendeten Protokollen und Schnittstellen, um die neue Software direkt einsetzen zu können. Allerdings werden bei Einführung von neuen Betriebssystemen häufig auch zusätzliche Anwendungsgebiete erschlossen; für diese sind Schulungen meist sinnvoll.

▼ Inzwischen werden sehr umfangreiche und professionelle Trainings angeboten, die auf Wunsch auch beim Kunden durchgeführt werden.

Betriebskosten

▼ Die meisten potenziellen Nutzer werden sich vorrangig fragen, welche Betriebskosten beim Einsatz von Open-Source-Software anfallen.

Neben den Ausgaben für Schulungen, können Kosten entstehen für

- Systembetreuung und Administration,
- Wartung und Betreuung,
- Systemerweiterungen sowie
- Support.

▼ Aufgrund der hohen Stabilität von Open-Source-Betriebssystemen ist mit geringerem finanziellen Aufwand bei der Systembetreuung zu rechnen als bei manchen instabileren proprietären Systemen. Unternehmen reduzieren dadurch Personalkosten, die entstehen, wenn nach Systemabstürzen Daten wiederbeschafft oder wiederhergestellt werden müssen.

▼ Das höchste Einsparpotenzial jedoch liegt im Bereich der Wartungs- und Systempflege. Für Software-Updates müssen bei Open-Source-Software lediglich die reinen Installationskosten gezahlt werden. Falls die Updates über das Internet geladen und selbst eingespielt werden, entfallen selbst diese. Die freie Linux-Distribution Debian beinhaltet zum Beispiel ein Programm, das sofort nach dem Start einen Abgleich mit dem angegebenen Debian-Server vornehmen und alle veralteten Programme automatisch auf den neuesten Stand bringen kann.

▼ Ein letzter Kostenfaktor sind die Systemerweiterungen: Normalerweise können Open-Source-Programme relativ problemlos ergänzt werden; bei wachsenden Anforderungen werden neue System-Komponenten hinzugefügt, ohne dass dafür großer Aufwand für neue Konzepte oder Produkte betrieben werden muß.

Fazit

▼ Die anfängliche Zurückhaltung von Wirtschaft und Verwaltung beim Einsatz von Open-Source-Software ist mit dem Aufkommen von einfach zu bedienenden grafischen Oberflächen, von Installationshilfen und dem verstärkten Angebot an unterschiedlichen Applikationen stark zurückgegangen. Viele Kommunen nutzen inzwischen Open-Source-Software. Auch der Zentralverband des Deutschen Handwerks setzt einen Samba-Server ein; Mails werden unter anderem über Sendmail – ein bekanntes Mail-Programm mit offenem Quellcode – verschickt. Als Programmiersprache wird neben anderen Perl – ebenfalls ein Kind der Open-Source-Szene – verwendet.



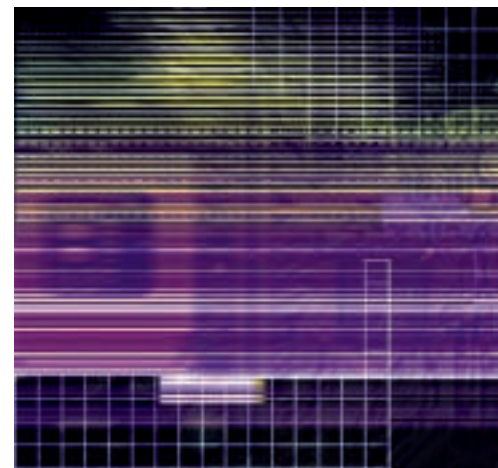
Foto: S. Horrocks

▼ Das Bewusstsein für die Vorteile der offenen Quellen ist gestiegen. So machte etwa die Staatssekretärin Brigitte Zypries anlässlich einer Tagung der Fachhochschule des Bundes am 8. Juni 2000 in Brühl/ Rheinland deutlich, dass Open-Source-Software für den Einsatz in der öffentlichen Verwaltung generell gut geeignet sei und gegenüber kommerziellen Produkten einige Pluspunkte biete. Aus der Offenlegung des Quellcodes ergäben sich Vorteile vor allem in sensiblen Bereichen, erläuterte die Staatssekretärin. Die Kenntnis der Codes allein sei zwar noch keine Sicherheit, stelle aber eine grundlegende Voraussetzung zum Schutz von Systemen und Netzen, zum Beispiel gegen Viren, dar. Brigitte Zypries verwies darauf, dass die EU-Kommission in jüngster Zeit vermehrt den fehlenden Zugang zu den Quellcodes kommerzieller Produkte kritisiert, eine Bevorzugung offener Konkurrenzprodukte bei Ausschreibungen in Aussicht gestellt und die Förderung von Open-Source-Software empfohlen habe.

„Fast jede neue Branchensoftware ist inzwischen auch auf Linux lauffähig ...“ - „Mit Windows für den Office-Bereich und beispielsweise Linux für andere Anwendungen ist es [...] möglich, die Vorteile beider Systeme auf einem Rechner zur Verfügung zu stellen.“[30]



▼ Da sich Open-Source-Produkte gut in heterogene Umgebungen einpassen lassen, können sie schrittweise in bereits bestehende Netze integriert werden. Jeder Entscheider in einem Unternehmen oder einer Behörde, der plant, von kommerzieller Software auf Betriebssysteme mit offenem Quellcode umzusteigen, sollte sich jedoch der Tatsache bewusst sein, dass damit Kosten verbunden und Hürden zu überwinden sein können, genau wie bei proprietärer Software auch.



Migrationsstrategien

▼ Unter Migration ist die Umstellung eines Systems auf ein anderes zu verstehen. Sie kann sich sowohl auf die gesamte EDV als auch auf Einzelbereiche beziehen. Es können Server und Arbeitsplatzrechner betroffen sein, eines von beidem oder auch lediglich einzelne Softwareprodukte.

▼ Voraussetzungen für eine erfolgreiche Migration sind fundierte Kenntnisse über den Aufbau des alten und neuen Systems, die Anforderungen an beide sowie eine gute Planung.

Wie sollte bei einer Umstellung vorgegangen werden?

▼ Bereits in der Planungsphase muss der Ist-Zustand des Systems analysiert werden. Es ist eine möglichst genaue Bestandsaufnahme durchzuführen: Welche Programme und welche Softwarelösungen sind bisher vorhanden? Warum wurden sie eingeführt? Was fehlt bzw. was wird an der bisherigen Lösung als unzureichend empfunden?



▼ Der zweite Schritt ist eine Analyse des Soll-Zustandes. Hier ist zu klären, was die neue Lösung leisten und wie sie gegenüber der alten Software erweitert oder verbessert werden soll.

▼ Auf der Grundlage dieser Analyse ist zu ermitteln, ob der gewünschte Soll-Zustand mit den auf dem Markt angebotenen Softwareprodukten erreicht werden kann. Es muss evaluiert werden: Welche Software kommt für die geplante Lösung in Frage? Was kann sie? Was kostet sie? Worin könnten Schwierigkeiten bestehen?



▼ Die Umstellung auf neue Systeme kann unterschiedliche Auswirkungen haben:

Ausfallzeiten

▼ Bei der Umstellung kann das Gesamtsystems vorübergehend lahmgelegt sein. Größere Ausfallzeiten können jedoch vermieden werden, wenn beispielsweise die neue Software zunächst auf einem Testsystem installiert wird. So kann das neue System störungsfrei aufgesetzt und nach erfolgreichem Test in Betrieb genommen werden.

Datenkonvertierung

▼ Wenn Arbeitsplatzrechner auf neue Office-Pakete umgestellt werden, müssen die Daten konvertiert werden. Wird beispielsweise von Microsoft Office auf ein Open-Source-Office-Paket umgestellt, kann es sinnvoll sein, die alten Dateien in offene Dateiformate umzuwandeln. Wird nur der Server ausgetauscht, so ist die Datenkonvertierung meist nicht nötig. Rechner, die unter Microsoft Windows 9x/NT laufen, können problemlos auf einen Linux-Fileserver zugreifen und dort ihre Daten speichern.

Schulung

▼ Bei nahezu allen Systemumstellungen ist eine Schulung der Nutzer angeraten. Wenn nur die Server umgestellt werden, reicht es aus, nur die Systemadministratoren auf die Open-Source-Software zu trainieren. Werden aber auch noch die Clients verändert, sollten auch die einzelnen PC-Anwender geschult werden.

Best-Practice-Beispiele

Rechenzentrum des Bundesamtes für Finanzen

▼ Anfang 1997 stand das Rechenzentrum des Bundesamtes für Finanzen, kurz BfF genannt, vor der Aufgabe eine Pilotierung für ein Intranet zu realisieren. Aufgrund knapper Personal- und Sachmittel fiel die Entscheidung, für diese Aufgabe Open-Source-Software einzusetzen.

▼ Wie der Leiter des Referates Rechenzentrum am BfF, Wolfgang Müller, in seinem Vortrag anlässlich der Auftaktveranstaltung – Open-Source-Software in der Bundesver-



waltung (www.bff-online.de/linux) – sagte, waren die Gründe für diese Entscheidung: alte PCs (i386, i486) und UNIX-Know-how waren vorhanden, Linux und Apache waren praktisch kostenlos erhältlich und auf Open-Source-Software basierende Web-Server hatten einen hohen Marktanteil mit rapide steigender Tendenz.

▼ Die in der Pilotphase gesammelten Erfahrungen bestätigten die Erwartungen an das System hinsichtlich Zuverlässigkeit, Stabilität, Sicherheit, Hardwareanforderungen und einfacher Pflege.

▼ Die mit Open-Source-Software betriebenen Server laufen seit 1997 rund um die Uhr störungsfrei.

▼ Im Jahre 1999 wurden zur Realisierung des Intra- und Internetangebotes der Bundesfinanzverwaltung (Intxxnet BfinV) zwei Arbeitsgruppen eingerichtet, die sich mit der technischen Realisierung und mit der Gestaltung des Intra- und Internet-Angebotes beschäftigten.

▼ Die Arbeitsgruppe Technik kam zu dem Ergebnis, dass aufgrund der guten Erfahrungen und geringen Kosten im zentralen Serverbereich auch weiterhin auf Open-Source-Software gesetzt werden soll.



▼ Die Infrastruktur des Rechenzentrums des Bundesamtes für Finanzen versorgt über 850 Dienststellen mit mehr als 15.000 Nutzern mit Intra- und Internet-Diensten wie:

- Content-Management-System zur Pflege des Intra- und Internet-Angebotes
- Internet-Zugang (WWW, FTP, News) über Proxy-Server
- Beantragung und Verwaltung von Domainnamen
- Anbindung an SMTP-Mailserver zum Mailversand und -empfang
- Firewallsysteme
- Time-Server
- Directory-Server

▼ All diese Dienste werden mit Open-Source-Komponenten realisiert.

▼ Wolfgang Müller kommt zu dem Fazit, dass die anfänglichen Bedenken gegen Open-Source-Software durch die nunmehr vierjährige Praxis am Rechenzentrum des BfF widerlegt wurden und dass sich Open-Source-Software einen festen Platz als Server-Software im produktiven Bereich erobert hat.

Wolfgang Müller, Regierungsdirektor, ist in der Abteilung Informationsverarbeitung des Bundesamtes für Finanzen Leiter des Referates Informationstechnik und zuständig für Grundsatzfragen, Planung, Auswahl, Bereitstellung und Implementierung der IT-Infrastruktur.

Babcock-BSH GmbH

▼ Die Babcock-BSH GmbH ist in den Bereichen Baustoff-, Holz- und Verfahrenstechnik tätig. Sie plant, konstruiert, und liefert Verfahren, Anlagen, und Apparate in diesen Bereichen. Das Unternehmen kam erstmals durch den Einsatz eines Linux-basierten Kommunikations-servers mit Open-Source-Software in Kontakt. Die Erfahrungen damit waren so gut, dass der Einsatz von Linux als Netzwerkbetriebssystem im größeren Umfang evaluiert wurde, vor allem auch um die Herausforderungen der neuen Medien, des Internets und des firmeneigenen Intranets meistern zu können.

▼ Mittlerweile wird das offene Betriebssystem Linux eingesetzt als:

- Dateiserver,
- WWW-Server für das Intranet des Unternehmens,
- E-Mail-Server,
- ISDN-Router,
- Firewall und
- als Bindeglied zwischen einer auf Windows-PC laufenden CAD-Anwendung und einem UNIX-Server. Hierbei wird durch einen Linux-Rechner mit Mars NWE ein Novell-Server simuliert.

▼ „Die ursprüngliche Motivation Linux einzusetzen, war, dass man mit Linux alles machen kann. Inzwischen wissen wir Linux auch auf-



grund des niedrigen Preises und der guten Administrierbarkeit zu schätzen. Zu keinem anderen Betriebssystem gibt es so viele Informationen im Netz“, sagt Herr Driesen von der Babcock-BSH in Krefeld.

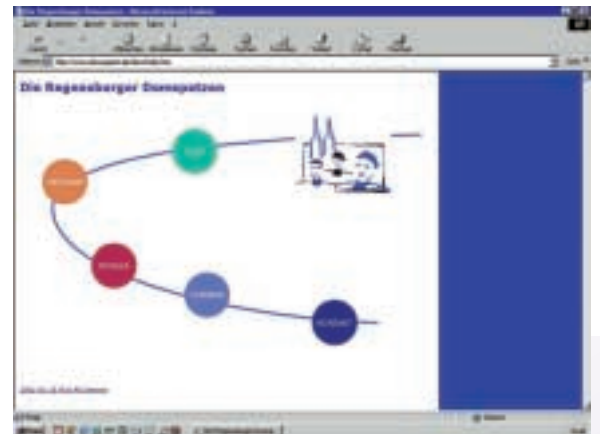
▼ Das nächste, auf Linux-Plattform geplante Projekt befasst sich mit einer Dokumentensuchmaschine. Mit einem Linux-Rechner sollen nachts alle Dokumente durchgescannt werden, wodurch diese Dokumente nach verschiedensten Suchbegriffen durchforscht werden können.

▼ Die Homepage der Babcock-BSH GmbH ist zu erreichen unter www.babcock-bsh.de.



Regensburger Domspatzen

▼ Es gibt wohl kaum jemanden, der von den Regensburger Domspatzen, dem ältesten Chor der Welt, noch nicht gehört hat. Doch die Zöglinge der im Jahr 975 gegründeten Domschule befassen sich nicht nur mit Musik. Die Homepage der Domspatzen wurde von den Schülern selbst gestaltet – unter Einsatz eines Linux-Servers. Alex Mirsky, der Initiator des Linux-Projektes an der Traditionsschule, berichtet:



▼ „Es hat alles angefangen, als bei den Domspatzen der Arbeitskreis Internet gegründet wurde. Zuerst habe ich einige Artikel in der Schülerzeitung zum Thema Internet geschrieben, dann wurde (vermutlich davon völlig unabhängig) durch einen unserer Lehrer der Arbeitskreis offiziell gegründet. Ich wurde zum Leiter des AKs ernannt [...]. Es stand fest, dass alle Computer des

Computerraums ans Internet angeschlossen werden sollen, und ich habe dann die auf Linux basierte Lösung des c't-ODS-Kommunikationsservers vorgeschlagen (das ist



Foto: Uwe Moosburger

Einmalig in Bayern: Das Humanistische und Neusprachliche Gymnasium mit Hauptfach Musik der Regensburger Domspatzen

eine von der Computerzeitschrift c't und dem Offenen Deutschen Schulnetz entwickelte Linux-Spezialdistribution – als c't-Leser habe ich gewusst, dass diese Distribution gerade fertiggestellt wurde).

▼ Das vorhandene Schulnetzwerk basierte auf Novell, ein parallel laufender Linux-Server hat das Netz nicht gestört; es waren nur sehr geringe Anpassungen der Konfiguration der Arbeitsplätze notwendig. Bis zu diesem Zeitpunkt hat an der Schule noch keiner etwas von Linux gehört [...]. Linux wurde daraufhin auf einem der Arbeitsplätze als Zweitbetriebssystem eingerichtet, dieser Rechner fungierte dann als Server (wenn man ihn zuvor per

Boot-Diskette gebootet hat – ansonsten war es ein ganz normaler Arbeitsplatz). Somit hatte man entweder die Wahl, mit der alten Anlage zu arbeiten (und nur von einem einzigen Rechner ins Internet zu gehen), oder aber man startete diesen Rechner von einer Boot-Diskette und konnte daraufhin von allen Arbeitsplätzen gleichzeitig surfen. Durch diese Lösung war die Akzeptanz von Linux sofort groß, denn es wollten ja alle im Internet surfen [...]. Die Entscheidung haben so die Schüler und Lehrer selbst getroffen, und es war später die logische Konsequenz, dass der Linux-Server die ganze Zeit lief [...] und der Novell-Server ganz abgeschaltet werden konnte.

▼ Auch nach der Anschaffung von neuen Rechnern wurde wieder ein Linux-Server eingerichtet. Auf den Arbeitsplätzen musste zwar Windows NT installiert werden (es fehlen immer noch viele Linux-Programme, wie zum Beispiel ein gutes Notensatzprogramm, sodass man ohne Windows nicht auskommt), es stand jedoch sofort fest, dass Linux auch auf den Arbeitsplätzen als Zweitbetriebssystem eingerichtet wird.

▼ Derzeit läuft der Computerraum immer noch in dieser Konfiguration: Linux-Server mit Glasfaseranbindung ans Internet (Pilotprojekt, Infos unter www.domspatzen.de/focus98) und Windows-NT-Arbeitsplätze. Linux ist auf den Arbeitsplätzen zwar teilweise installiert, wird allerdings bisher nur wenig benutzt. Seit diesem Schuljahr ist geplant, den Einsatz zu forcieren.

▼ Ich selbst bin nun seit einem Jahr ‚Ehemaliger‘ und habe nur koordinierende/beratende Funktion. Derzeit betreut Simon Dittlmann das System (webmaster@domspatzen.de).“

▼ Bei Alex Mirsky hielt die Begeisterung für die Penguin-Software übrigens auch nach dem Abitur an; inzwischen betreibt der frühere Domspatz neben dem Studium eine Firma im Bereich Internet, Intranet und E-Commerce – und setzt Linux in allen Projekten als Betriebssystem ein.



Foto: Uwe Moosburger

Jeden Sonntag um 9 Uhr im Dom St. Peter Regensburg – Liturgischer Dienst beim Hochamt.

Villa Vogelsang, Essen

▼ Mit der Villa Vogelsang in Essen unterhält Reinhard Wiesemann ein Hotel und Schulungszentrum der ungewöhnlichen Art: „Wir haben Spaß daran, in den alten Mauern höchst moderne Technik zu installieren“, sagt Herr Wiesemann, der auf dem Gelände der 1840 erbauten Villa auch ein umfangreiches Entwicklungslabor für Elektronik- und Computertechnik betreibt. Wie ist er auf die Idee zur Gründung von Deutschlands erstem Linux-Hotel gekommen?

▼ „Seit 1985 nutze ich UNIX und habe damals für unsere Firma (Wiesemann & Theis GmbH in Wuppertal) die Software für die kaufmännische Verwaltung in der Programmiersprache C komplett selbst geschrieben (sogar inklusive einer eigenen Datenbank).

▼ Bis vor zwei Jahren verwaltete das Programm den 35-Mitarbeiter-Betrieb. Es lief auf einem UNIX-Rechner, der nach all den Jahren dringend ausgetauscht werden mußte. Ein Mitarbeiter machte den Versuch, mein 15-Jahre-altes Programm auf einen hochmodernen PC unter Linux zu überspielen und wir waren alle höchst überrascht,

dass es praktisch auf Anhieb funktionierte! Lediglich die Reihenfolge, in der hoch- und niedrigwertige Bytes abgespeichert werden, war zwischen der alten Motorola-Maschine und dem brandneuen PC verändert. Ein Problem, das in Minuten zu lösen war.

▼ Dieses Erlebnis hat mich gewaltig von Linux überzeugt. All die Kenntnisse, die ich auf dem 15 Jahre alten System gesammelt hatte, waren weiterhin brauchbar. Die bewährten Programme konnten mit unglaublich niedrigem Aufwand auf ein völlig neues System übernommen werden. Das ist die Konstanz, die ich benötige. Linux ist für mich eine UNIX-Version, die additiv alles hinzugefügt hat, was heute gefordert wird. Es gibt grafische Oberflächen, Office-Pakete, Multimedia, DVD, TV, MP3, Internet – es fehlt (fast) nichts, was man heute braucht und ich bin auf dem ziemlich sicheren Weg, mich langsam ganz von Windows zu lösen.

▼ Aber bei aller Aktualität des Linux-Betriebssystems wurden die alten Strukturen immer ‚nur‘ sauber(!) erweitert, niemals über Bord geworfen:

▼ Man kann sich trauen, Arbeitszeit und Kosten in ein solches System zu investieren, weil man nicht befürchten muss, bei der nächsten Version alle fünf Jahre an Wissen und Geld enteignet zu werden!



▼ Die Idee zum Linux-Hotel ergab sich aus dieser Begeisterung für Linux und dem Wunsch, etwas für Linux zu tun. Hinzu kam, dass dieses kleine Hotel auch so ein bisschen etwas wie ein Hobby ist und dass ich es so betreiben möchte, dass ich auch selbst Spaß daran habe. Im Kontakt mit der Essener ‘Linux User Group’ (der ich unseren Seminarraum für kostenlose Veranstaltungen angeboten hatte) spürte ich genau die offene und freundliche Atmosphäre, die ich mir in meinem Hotel wünsche, und nach einigen vorsichtigen Gehversuchen entwickle ich das Hotel jetzt genau in die Richtung, die bei allem spürbar ist, was mit Linux zu tun hat. Große Offenheit, Hilfsbereitschaft, Engagement und Freude bei der Sache.“

▼ Hotel, Gästezimmer und Seminarräume sind über ein Ethernet-Netzwerk mit dem zentralen Internet-Router verbunden. Linux-Computer stehen überall bereit, sodass jede Frage zwanglos direkt geklärt werden kann. In der Villa Vogelsang wird Linux eingesetzt, wo immer dies möglich ist. Das Heimkino nutzt einen Linux-PC als Multimedia-Gerät. Beim Frühstück kommt MP3-Musik in Dolby-Surround-Qualität von der Festplatte. Die Alarmkameras sind direkt an das Ethernet-Netzwerk gekoppelt, genauso, wie diverse Temperaturfühler, die Telefonanlage und die modernen Notebook-Computer, mit denen Gäste von überall her Zugriff auf (fast) alle diese Funktionen haben.

*Linux total:
Ob Telefonanlage,
Musik, Heimkino
oder Notebook-
Computer – über
das Ethernet-Netz-
werk für Hotel
und Gäste.*



Die Linux-Akademie im www.linuxhotel.de



Firma Hempel, Braunschweig

▼ Das Sanitätshaus Hempel in Braunschweig existiert bereits in der vierten Generation. Seit 1998 arbeitet das Traditionsunternehmen mit Linux. Matthias Löffler, Urenkel des Firmengründers, berichtet:

▼ „Bereits Anfang der 80er Jahre hatten wir – für einen Betrieb unserer Größe relativ früh – unsere Abrechnung und Warenwirtschaft auf EDV umgestellt. Die ursprüngliche Software ist über 15 Jahre ständig erweitert worden und war alles in allem perfekt auf unsere Unternehmensabläufe angepasst. Allerdings wurden die zigtausende Zeilen alten Basic Codes nach und nach unwartbar. Die Hardware wurde bereits seit Jahren nicht mehr produziert. Die Uhr tickte unaufhaltsam Richtung Euro, Jahr 2000, Datenträgeraustausch usw. – Anforderungen, denen das alte System einfach nicht mehr gewachsen war.“



▼ Nach den ersten Erfahrungen mit drei PCs unter Win95 war mir klar: 15 oder mehr davon im Unternehmen, und ich könnte nichts anderes mehr erledigen als ständig die Konfigurationen der Mitarbeiter wieder geradezubiegen, zerschossene Dateien wieder zusammenzuflicken [...]. Also kam nichts anderes als ein UNIX-System in Frage. Nach einigen Probeinstallationen und Zusammennehmen all meiner Entscheidungsfreude fasste ich zusammen mit unserem langjährigen Programmierer den Entschluss: Es wird ein Linux-System.

▼ Weder unser Programmierer noch ich hatten uns vor dieser Zeit intensiver mit Linux beschäftigt, geschweige denn damit wirklich gearbeitet. Unsere Wahl fiel, nachdem wir zunächst mit Caldera experimentiert hatten, auf SuSE Linux, weil es uns besser an die deutsche Sprache angepasst erschien. Außerdem bot uns SuSE von Anfang an einen hervorragenden Support. Die ersten Arbeiten, die im Jahr '96 anfielen, waren außer dem Festlegen des Zeitplanes (der Tag X wurde bereits damals auf den 01.01.98 terminiert) erst einmal die Suche nach der passenden Datenbank und der zu verwendenden Programmierertools.

▼ Wir entschieden uns dafür, dass unsere neue Software wieder eine zeichenorientierte Oberfläche haben sollte, da sich diese auch an engen Arbeitsplätzen und bei kleinen Bildschirmen, bis herunter zum Neun-Zöller, schnell und effektiv bedienen lassen. Die Programme wurden in C, basierend auf einer SQL-Datenbank, geschrieben.

▼ Fast alle Arbeitsplätze wurden deshalb schließlich mit festplattenlosen PCs ausgestattet, die über Pentium-133-CPU und 16-MB-RAM verfügen. Diese PCs booten Linux über das Netzwerk, um dann als simple

Terminals zu fungieren. Nun haben wir pro Arbeitsplatz rund DM 500,- gespart und die perfekte Emulation der Linux-Konsole. Außerdem können die Terminals auch problemlos als Printserver dienen.

▼ Als Server kommt ein Dual P233MMX mit 128-MB-RAM und Adaptec 2940UW, an dem drei IBM-Festplatten sowie ein DAT-Streamer hängen, zum Einsatz. Des Weiteren steckt eine IDE-Festplatte zum Booten und ein vierfach CD-ROM-Laufwerk im Server.

▼ Zusammenfassend lässt sich sagen, dass wir unsere Entscheidung für Linux keinen Tag bereut haben. Sicher muss man sich etwas mehr mit der Technik befassen, als dies



Matthias Löffler,
Urenkel des Firmengründers Hempel

viele Firmen unserer Größenordnung tun. Wenn man eine Person im Betrieb hat, die bereit ist, etwas hinter die Kulissen zu schauen, dann ist Linux für den Firmeneinsatz nicht nur genauso gut geeignet wie andere UNIX-Systeme, sondern hat ganz handfeste Vorteile.

▼ Zum einen ist man mit einem Linux-System überhaupt nicht mehr von Betriebssystemlizenzen abhängig. Man installiert einfach so viele Rechner oder Terminals, wie benötigt werden. Auch Software, für die man zum Beispiel unter WinNT viel Geld zahlt, ist bereits im System enthalten.

▼ Das Usenet ist, bei vernünftiger Nutzung, ein Weg, Probleme, die sich durch das Studium von Büchern und Manpages nicht lösen lassen, innerhalb von Stunden zu klären.

▼ Wer sich für ein Linux-System entscheidet, erhält ein sehr stabiles, schnelles System mit minimalen Software- und Hardwarekosten. Sicher ist der Aufwand für den EDV-Verantwortlichen in der Einführungsphase etwas höher, als dies bei kommerziellen Systemen der Fall ist. Dafür wird er im laufenden Betrieb mit minimalem Wartungsaufwand belohnt. Außerdem spart man viel Geld für externe Firmen und sichert sich kürzeste Ausfallzeiten, wenn man sich gleich am Anfang etwas tiefer in die Zusammenhänge des Systems einarbeitet, da man fortan doch fast jedes Problem selber lösen kann.

▼ Den ersten Rückschlag beim Umgang mit einem Linux-System erfährt wohl jeder, wenn er das erste Mal mit dem Editor vi Bekanntschaft macht. Natürlich haben auch wir uns mit Alternativen zu vi beschäftigt. Ich kann aber nach meiner jetzigen Erfahrung allen, die sich mit Linux beschäftigen wollen, zu einem raten: Tun Sie, was wir getan haben – opfern Sie ein paar Stunden oder sogar Tage und lernen Sie den grundlegenden Umgang mit vi. Danach können Sie nach Ihrem zukünftigen Lieblingseditor suchen. Aber vi werden sie unter Linux niemals gänzlich los. Irgendein Programm nutzt ihn doch immer wieder als Standardeditor. Und wenn Sie dann zumindest die grundlegende Bedienung beherrschen, dann sparen Sie sehr, sehr viel Zeit. Wir haben uns mit diesem hocheffizienten Werkzeug so angefreundet, dass schließlich jede Zeile Quelltext der neuen Software damit geschrieben wurde.“



High-Tech im Traditionshaus: Abrechnung und Warenwirtschaft im Linux-Netzwerk



Deshima Music GmbH – mydisc

▼ Diese Idee begeistert Musikfreunde: Die Deshima Music GmbH aus Winnenden bei Stuttgart bietet die Möglichkeit, die eigene Wunsch-CD per Internet zusammenzustellen. Dabei hilft eine Suchmaschine, die nach den jeweils gewünschten Titeln, Interpreten, Themen oder Komponisten fahndet. Wer über einen Real Audio Player verfügt, kann sogar jeweils 20 bis 30 Sekunden lang in die ausgewählten Musikstücke hineinhören. Nachdem der Kunde dann online bestellt und die Ware bezahlt hat, schickt Deshima die speziell für ihn gebrannte CD zu.

▼ Als Deshima 1997 das Geschäft mit den individuellen Musik-CDs starten wollte, gab es auf dem Markt kein einziges fertiges Computersystem, mit dem sich diese Idee hätte realisieren lassen. Erste Ansätze mit einem Programm, das auf Windows NT basierte, scheiterten nach Auskunft von Deshima rasch an der mangelnden Skalierbarkeit des Systems.

▼ Bei der Suche nach einem ebenso stabilen wie anpassungsfähigen Betriebssystem sprachen immer mehr Punkte für Linux. In Zusammenarbeit mit der Karlsruher Colibri GmbH, wurde ein komplexes System zur Produktion individueller CDs mit Hilfe der Open-Source-Software entwickelt. Eine Datenbank verwaltet neben den Bestellungen und den Produktions- und Abrechnungsinformationen auch die gesamten Musiktitel, die angeboten werden. „Da bei Deshima Qualität eine große Rolle spielt, müssen die inzwischen etwa zehntausend Musiktitel alle unkomprimiert in Masterqualität vorgehalten werden“, berichtet Florin Spanachi, der für den technischen Bereich des Projektes verantwortlich ist.

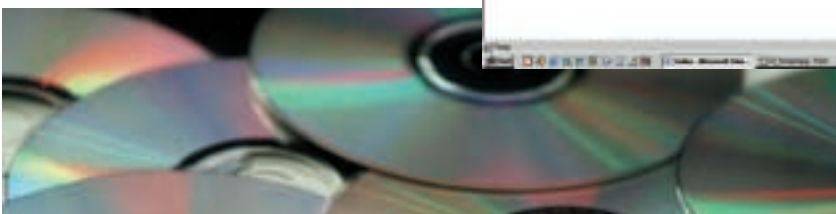
▼ Etliche Linux-Fileserver sorgen heute bei Deshima dafür, dass während der Produktion die Brennmaschinen sofort auf die gewünschten Musiktitel zugreifen können. Mehrere Verpackungsstationen, sämtlich Linux-gesteuert, garantieren, dass das richtige, vom Kunden ausgesuchte Cover mit den gewünschten Titeln bedruckt, zusammen verpackt und die fertige CD schließlich, mit dem richtigen Adressaufkleber versehen, auf den Weg gebracht wird.

▼ Auch bei den „Schaufenstern“ wird offene Software eingesetzt. So basiert der Online-Shop <http://www.mydisc.de> auf dem Open-Source-System minivend – einem Basisbaukasten für Shop-Lösungen, die jeder Nutzer individuell anpassen und erweitern kann. Das Abrechnungssystem, das ebenfalls unter Linux läuft, sorgt für die korrekte Abwicklung des Zahlungsverkehrs mit den Kunden. Darüber hinaus sichert es die ordnungsgemäße Abrechnung mit den Lizenzgebern und der GEMA.

▼ Als besonders positiv sehen es die Anwender, dass die gesamte eingesetzte Open-Source-Software per Telefon, Internet oder Direktzugriff (zum Beispiel über Modem oder ISDN) durch Fachleute von außen gewartet werden kann. Florin Spanachi: „Solange kein Hardware-Schaden auftritt, kann die gesamte Systemadministration remote, also aus der Ferne, erfolgen. Dadurch kann auch ein Unternehmen, in dem keine Software-Spezialisten beschäftigt sind, ein solch komplexes, computerbasiertes Produktionssystem einsetzen.“



mydisc ONLINE-Shop unter www.mydisc.de



mydisc OFFLINE-Shop – kostenloser Katalog von DESHIMA

Rechtliche Fragen und Geschäftsmodelle

Rechtsfragen

▼ Wie bei jedem kommerziellen Programm tauchen auch bei Open-Source-Software rechtliche Fragen auf, die Lizenzen der Software und Garantien im Fehlerfall betreffen.

Definitionen und Lizenzmodelle

▼ Software ist in Deutschland urheberrechtlich geschützt, aber als solche bisher nicht patentierbar. Dieses Prinzip kann allerdings umgangen werden, beispielsweise wenn durch Software ein technisches Verfahren beschrieben wird.

▼ Im Folgenden werden die im Open-Source-Software Bereich gängigsten Lizenzen erläutert.

▼ Die Open-Source-Definition beschreibt die Kriterien, die ein Open-Source-Programm erfüllen muss (Kapitel 2). Anhand dieser zertifiziert die Open-Source-Initiative (OSI) konforme Lizenzen. Die Verfügbarkeit des Quellcodes, das Recht zur freien Weiterverbreitung des Programmes und das Recht zu Änderungen am Quellcode werden durch folgende Kriterien ergänzt (siehe auch www.opensource.org):

Lizenzvererbung:

Die Lizenzvererbung ist eine Kann-Vorschrift. Dem Entwickler wird zugesichert, dass er abgeleitete Werke wieder unter die gleiche Lizenz stellen kann.

Ausschluss von Diskriminierung:

Personen, Gruppen oder Einsatzgebiete dürfen nicht diskriminiert werden.

Einschränkungen der Modifizierbarkeit:

In den Lizenzen kann geregelt werden, ob Änderungen direkt im Originalcode vorgenommen werden können oder ob sie als Änderungsdateien beizulegen sind.

Objektversionen:

Die Verbreitung von abgeleiteten Objektversionen kann nicht eingeschränkt werden. Es kann aber eine Namensänderung für das abgeleitete Werk verlangt werden.

GNU General Public License (GPL)

▼ Die GNU General Public License (GPL) umfasst die Nutzungsbedingungen, die Richard Stallman zum Schutz seiner Idee der freien Software entwickelte. Die GNU GPL garantiert allen Programmen, die ihrer Lizenz unterstehen:

- die Freiheit, das Programm auszuführen.
- die Freiheit, Kopien von dem Programm zu machen und sie zu verbreiten, sofern der Copyright-Vermerk und der Lizenztext beigelegt werden. Dafür können Gebühren erhoben werden.
- die Freiheit, das Programm zu modifizieren; die Änderungen müssen ersichtlich sein, und das geänderte Programm muss ebenfalls unter die GPL gestellt werden.
- die Freiheit des Zuganges zum Quellcode; der Objektcode darf verbreitet werden, sofern der Quellcode zugänglich gemacht wird.



GNU Lesser General Public License (LGPL)

▼ Diese Freiheiten verfallen, wenn gegen die Bestimmungen der GPL verstoßen wird. Das Linken und Zusammenschließen von GPL-Software und proprietärer Software oder proprietären Softwarebibliotheken ist nur dann möglich, wenn das Ergebnis auch unter die GPL gestellt wird. Diese Klausel ist durchaus umstritten, da sie verhindert, dass der Quelltext oder Teile davon in proprietärer Software verwendet werden können. Sie hat aber auch positive Auswirkungen: Die Programmiersprachen GNU C++ und GNU Objective C mussten – obwohl sie von Firmen entwickelt wurden, die kommerzielle Software schreiben – unter die GPL gestellt werden.

▼ Die GPL schließt, wie die meisten kommerziellen Lizenzen auch, Haftung und Gewährleistung aus, soweit das mit länderspezifischem Recht vereinbar ist.

▼ Neben der GPL gibt es noch eine weniger restriktive Variante, die so genannte Lesser General Public License. Die Lesser GPL schreibt alle Freiheiten der GPL fest. Im Gegensatz zur GPL gestattet sie jedoch ausdrücklich, dass alle unter diesen Nutzungsbedingungen stehenden Bibliotheken (und Programme) in proprietäre Software eingebunden werden können. Diese Freiheit der LGPL kann zur Verbreitung freier Bibliotheken beitragen, in der Hoffnung, diese als De-facto-Standard zu etablieren.

BSD-Lizenz

▼ Die BSD-Lizenz (Berkeley Software Distribution) enthält die wesentlichen Freiheiten der GPL, wie die freie Verfügbarkeit des Quellcodes, die freie Weitergabe und die Möglichkeit zur Veränderung. Sie ist jedoch bei weitem nicht so einschränkend. Die Software darf, mit oder ohne Änderungen, als Quellcode, aber auch als Binary verbreitet werden. Die BSD-Lizenz kann auch in kommerzielle Systeme eingebunden werden und enthält ebenfalls die Kann-Vorschrift der Open-Source-Definition. Die modifizierte Software darf also mit

Vergleich der Lizenzarten

Lizenz	kostenfrei erhältlich	frei verbreitbar	zeitlich unbegrenzt nutzbar	Quellen vorhanden	Quellen dürfen modifiziert werden	Bearbeitungen müssen wieder frei sein	Keine Vermischung mit proprietärer Software
Kommerzielle Software							
Probesoftware, Shareware	■	■					
Freeware	■	■	■				
Lizenzfreie Libraries	■	■	■	■			
Freie Software (BSD, NPL)	■	■	■	■	■		
Freie Software (LGPL)	■	■	■	■	■	■	
Freie Software (GPL)	■	■	■	■	■	■	■

Quelle: Siepmann, Jürgen: Freie Software – Rechtsfreier Raum?, Rechtssicherheit im Umgang mit Open Source Software. LinuxLand International, München, 2000.

▼ Ein Wechsel von der LGPL zur GPL ist jederzeit möglich; GPL-Programme hingegen können nicht nachträglich der LGPL unterstellt werden.

geschlossenen Quellcode sogar unter konventionelle Lizenzen gestellt und privatisiert werden. Ein wesentliches Merkmal der BSD-Lizenz: Sie verlangt, dass der Copyright-Vermerk bei weiterentwickelten Programmen auch den ursprünglichen Autor der Software nennt.

MPL (Mozilla Public License)

▼ Der Browser Mozilla entstand aus dem Quellcode des Netscape Communicators 5.0, Standard Edition, nachdem dieser von allen Code-Teilen bereinigt war, die Eigentum Dritter sind. Auch die Verschlüsselungsmodule, die den Exportbestimmungen der USA entgegenliefen, wurden entfernt.

▼ Die MPL garantiert gebührenfreien Zugang zur Software. Alle Veränderungen müssen im Quellcode verfügbar sein. Die Verbindung der Software mit anderer proprietärer Software führt zu einem Larger Work und kann unter einer anderen Lizenz als der MPL veröffentlicht werden.

Haftung und Gewährleistung

▼ Wichtige Kriterien beim Einsatz von Open-Source-Software sind die Haftung und die Gewährleistung. Beide werden bei proprietärer Software meist durch das Akzeptieren der Lizenzbedingungen ausgeschlossen. Auch die GPL schließt die Gewährleistung vollständig aus, sofern dies das nationale Recht erlaubt. In den USA ist ein solcher kompletter Haftungs- und Gewährleistungsausschluss möglich, nicht aber in Deutschland.

Wer haftet in welchen Fall beim Einsatz von Open-Source-Software?

▼ Es stellt sich die Frage, ob deutsche Gesetze auf Software, die der GPL oder anderen Lizenzen nach US-amerikanischem Recht unterstellt ist, überhaupt angewandt werden können. Hier urteilen Juristen recht klar: Sobald Software in Deutschland heruntergeladen und angeboten wird, gelten die deutschen Verbraucherschutzgesetze [31, S. 58 f.].

▼ Da in Deutschland ein Haftungsausschluss per Gesetz verboten ist, treten im Falle von Open-Source-Software die gesetzlichen Bestimmungen in Kraft. Auch Open-Source-Software, die von Entwicklern in ihrer Freizeit programmiert wurde, fällt unter dieses Gesetz.

▼ Gewährleistung bedeutet nach deutschem Zivilrecht: Es wird eine vertragliche Haftung dafür übernommen, dass eine Ware oder eine Dienstleistung ohne Mängel erbracht wird. Für Software heisst dies, dass das jeweilige Programm ordnungsgemäß funktionieren muss.



▼ Solange Software, die unter einer Open-Source-Lizenz steht, kostenlos zum Download angeboten wird, ist die Rechtslage in den meisten Fällen klar: Es handelt sich um eine Schenkung. Wer etwas verschenkt, ist nur dann haftbar zu machen, wenn er arglistig Mängel verschwiegen hat. Schwieriger stellt sich die Sachlage für Distributoren dar. Wenn sie Software-Programme auf Datenträgern, eventuell noch zusammen mit Handbüchern und/oder Support, verkaufen, so ist eine Gewährleistung nach deutschem Kaufrecht möglich.

▼ Der Begriff „Haftung“ geht noch weiter: Prinzipiell haftet jeder für sein Tun und Lassen, um Haftungsfragen geht es etwa, wenn eine Software Viren enthält. Auch hier gilt das Schenkungsrecht: Derjenige, der ein Programm verschenkt, haftet nur, wenn er grob fahrlässig gehandelt hat.

▼ Für Entwickler, die ihre Programme unter der GPL oder einer anderen Open-Source-Lizenz freigeben, ist laut Till Jaeger vom Institut für Rechtsfragen der Open-Source-Software (ifrOSS) die Situation nicht allzu risikoreich, da sie durch die deutsche Gesetzgebung weitgehend geschützt sind.



▼ Wird ein Dienstleister engagiert, um die Installation der Open-Source-Software, ihre Pflege oder den Support zu übernehmen, tritt wie bei konventioneller Software das Werkvertragsrecht in Kraft. Die Haftungsbestimmungen werden dann in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen geregelt.

▼ Der Rechtsanwalt Jürgen Siepmann kommt zu folgendem Schluss: „Es bestehen bei der Installation und Pflege von freier Software keine Unterschiede zu kommerzieller Software. Der Unternehmer, der freie Software installiert oder pflegt, haftet nach Werkvertragsrecht für von ihm fahrlässig oder vorsätzlich verursachte Schäden.“

Patentrecht

▼ Ein wichtiger Aspekt bei der Herstellung von Software ist der Schutz geistigen Eigentums. Nicht nur bei kommerziellen Programmen haben Entwickler ihre Software patentieren lassen, auch im Open-Source-Bereich wurden die ersten Patente angemeldet. So hat der Entwickler Victor Yodainc sein Realtime Linux patentieren lassen.

▼ Das Patentrecht hat das Ziel, die Offenlegung von Erfindungen und Entwicklungen zu bewirken, um den technischen Fortschritt zu fördern.

▼ Software ist in Deutschland urheberrechtlich geschützt, aber nicht patentierbar. Diese Regelung wird aber seit einiger Zeit von Firmen umgangen, die ihre Software zum Beispiel zusammen mit Hardware als technische Einheit patentieren lassen.

▼ Die Software-Patente bergen einige Risiken, wie das Beispiel USA zeigt. Die immer ungenauere Handhabung des Patentrechtes führte in den USA zu so genannten Trivialpatenten. Durch die Patentierung immer einfacherer Algorithmen und immer kleinerer Softwaremodule steigt die Gefahr für Entwickler, unwissentlich Patente zu verletzen



und dafür gerichtlich belangt zu werden. Dies hemmt die Entwicklung von Open-Source-Software, sodass einige Programme erst gar nicht veröffentlicht werden. Dadurch wird das vorhandene Innovationspotenzial nicht ausgeschöpft und der Sinn von Patenten verfehlt.

▼ Dieses Kapitel bietet nur eine Einführung in die rechtlichen Aspekte bezüglich des Einsatzes von Open-Source-Software. Es kann nicht als Basis bei Rechtsstreitigkeiten dienen. Im Bedarfsfall sollte ein Anwalt konsultiert werden.

Geschäftsmodelle mit Open-Source-Software

▼ Wie können Firmen mit Software, die nichts kostet, Geld verdienen? Diese Frage wird häufiger gestellt. Inzwischen gibt es mehrere Geschäftsmodelle im Bereich von Open-Source-Produkten.

Distributoren

▼ Distributoren erstellen Software-Pakete auf Datenträgern, die Open-Source-Programme für die unterschiedlichsten Einsatzgebiete enthalten, ferner Installationshilfen und Dokumentationen. Zu den in Deutschland bekanntesten Distributoren zählen SuSE Linux und Red Hat. Die Umsatzerfolge dieser Unternehmen basieren vor allem auf dem Verkauf von CD-ROMs mit „ihrer“ jeweiligen Linux-Version.

▼ Eine vollständige Distribution, mit deren Hilfe Server (Mail-Server, Web-Server u. a.) erstellt werden können und die Office-Software (darunter Textverarbeitung und Tabellenkalkulation), Zeichen- und Bildbearbeitungsprogramme enthält, kostet circa einhundert Mark. Ein Handbuch ist in diesem Preis im Allgemeinen inbegriffen. Viele Distributoren bieten auch Support und Beratung an.

Appliance-Entwickler

▼ Auch Appliance-Entwickler verdienen Geld mit Open-Source-Software. Unter „Server Appliances“ sind Server (Hard- und Software) zu verstehen, die für ein bestimmtes Anwendungsgebiet entwickelt werden. Die Beschränkung auf nur eine Anwendung macht die Server sicherer und stabiler.

▼ Preisgünstige Produkte, die zudem noch ausfallsicher sind und Ressourcen sparen, sind hier besonders gefragt. Zudem können die Programme mit offenem Quellcode exakt an das jeweilige Einsatzgebiet angepasst werden. Da viele Open-Source-Anwendungen keine großen Anforderungen an CPUs und Speicher stellen, kann auch ältere Hardware eingesetzt und damit Kosten gespart werden.

▼ Der Bereich der Server Appliances zählt zu den Bereichen im IT-Markt, die besonders schnell wachsen. In den nächsten Jahren wird auf diesem Sektor ein Gesamtumsatz von rund 16 Milliarden US-Dollar erwartet. Rund ein Viertel aller Server werden, so Schätzungen, auf Linux aufbauen.

Dienstleistungsbereich

▼ Lange Zeit wurde mangelnder Support als Hauptargument gegen den Einsatz von Betriebssystemen mit offenem Quellcode genannt. Das hat sich inzwischen erheblich gebessert. Alleine in Deutschland bieten heute mehr als einhundert Firmen Dienstleistungen rund um Linux und andere Open-Source-Software an.

▼ Die Beratung rund um das Thema Open-Source-Programme zählt zu den wesentlichen Dienstleistungen dieser Firmen. Sie analysieren für ihre Kunden, ob der Einsatz bestimmter Produkte sinnvoll ist. Im Anschluss daran installieren und integrieren die externen Dienstleister die Software in das bestehende System-Umfeld. Sie bieten professionellen Support an und entwickeln kundenspezifische Anpassungen und individuelle Lösungen. Einige runden ihr Angebot durch Schulungen ab; es gibt spezielle Trainingsprogramme sowohl für Systemadministratoren als auch für Anwender.

Weitere Geschäftsmodelle

▼ Hardwarehersteller liefern immer häufiger Rechner mit vorinstallierten Linux-Programmen aus. Sie reagieren damit auf die wachsende Nachfrage nach der Software mit dem offenen Quellcode und erschließen für sich neue Marktsegmente.



▼ Auch der Buchhandel hat die Programme unter dem Pinguin für sich entdeckt. Seitdem eine steigende Anzahl von Computer-Nutzern Open-Source-Software auf ihren Rechnern installiert hat, blüht das Geschäft mit Handbüchern, Dokumentationen und Anleitungen. O'Reilly, einer der größten Anbieter von Büchern zum Thema Open-Source-Software, schätzt, dass er inzwischen hundert Millionen Dollar mit dem Verkauf dieser Büchern eingenommen hat.



Kriterien für den Einsatz

Folgende Kriterien sollen den Einstieg in die Entscheidungsfindung für oder gegen den Einsatz von Open-Source-Software in Unternehmen und der öffentlichen Verwaltung erleichtern. Wenn Sie viele der unten stehenden Fragen mit ja beantworten würden, sind das Indikatoren, die für den Einsatz von Open-Source-Software sprechen. Den Fragen sind erläuternde Kommentare zugeordnet.



Intranet

- ✓ Spielt die lokale Vernetzung der Computer (Intranet) bereits eine große oder/und stark wachsende Rolle für die Organisation und Abwicklung Ihrer Geschäftsprozesse?

Der Erfolg der Internettechnologie auch beim Einsatz für das Intranet beruht auf standardisierten und offenen Protokollen. Diese Protokolle sind als Open-Source-Client- und -Serversoftware für alle UNIX-Betriebssysteme und für Linux erhältlich. Wenn Sie eine leistungsfähige Intranetstruktur auf Basis des Internetprotokolls aufbauen wollen, sollten Sie prüfen, ob die benötigten Dienste von einem bewährten Open-Source-Server angeboten werden können.

Virtual Private Network

- ✓ Ist Ihr Unternehmen auf mehrere Niederlassungen verteilt, oder sind Ihre Mitarbeiter ganz oder teilweise an Heimarbeitsplätzen oder im Außendienst beschäftigt und wollen/müssen Sie vertrauliche Daten über ein Netzwerk zwischen diesen Standorten austauschen?

Moderne Netzwerkarchitekturen ermöglichen den Aufbau von so genannten Virtual Private Networks (VPN), in denen verschiedene Standorte eines geschlossenen Firmennetzes statisch oder mobil durch sicher verschlüsselte Kanäle über das Internet verbunden werden können. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnologie empfiehlt Open-Source-Software für sicherheitsrelevante Bereiche. Wenn Sie ein verteiltes Firmennetz auf- oder ausbauen wollen, sollten Sie eine Lösung mit Open-Source-Software in Betracht ziehen.

Internet

- ✓ Spielt die Kommunikation oder der Datenaustausch mit Kunden und Geschäftspartnern über das Internet eine große oder/und wachsende Rolle für die Organisation und Abwicklung Ihrer Geschäftsprozesse?

Die Stärke des Internets liegt in den offenen und standardisierten Kommunikationsprotokollen: Clients und Server tauschen Daten aus, gleichgültig wer die Programme hergestellt hat und auf welchem Betriebssystem sie laufen. Wenn es Ihnen wichtig ist, dass alle Welt sich mit Ihren Internetservern verbinden kann, sollten Sie auf die Einhaltung der offenen Internetstandards achten. Für die Realisierung gibt es in der Regel leistungsfähige Lösungen mit Open-Source-Software.

Heterogene Netzwerke

- ✓ Arbeiten Sie mit unterschiedlichen Hardwarearchitekturen und/oder heterogenen Netzwerken oder verschiedenen Betriebssystemen in einem Netzwerk und wollen/müssen Sie Daten zwischen den Systemen austauschen?

Für den Datenaustausch in heterogenen Netzwerken und die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Hardwarearchitekturen bzw. Betriebssystemen ist der Einsatz standardisierter nichtproprietärer Kommunikationsprotokolle und Schnittstellen unabdingbar. Die Verwendung standardisierter Netzwerk-, Kommunikations- und Schnittstellentechnologie trägt zur Investitionssicherheit bei.

Stabilität

- ✓ Erscheint Ihnen die Ausfallhäufigkeit Ihrer EDV, beispielsweise durch Systemabstürze, als zu hoch?

Wenn Sie unternehmenskritische Software im Einsatz haben, werden Sie besonderen Wert auf Zuverlässigkeit und Ausfallsicherheit legen. Software, die diesen Ansprüchen genügen soll, muss ausgiebig in Kombination unterschiedlicher Hard- und Softwareumgebungen getestet sein. Das kann bei Open-Source-Software durch das Prinzip: Veröffentlichung früh und häufig, damit viele Helfer die Software entwicklungsbegleitend testen können, gegeben sein.

von Open-Source-Software

Weitsicht

- ✓ Haben Sie bereits Maßnahmen ergriffen, um die Verwendung der in ihrem Unternehmen relevanten Softwarelösungen unabhängig von einem bestimmten Hersteller zu machen?

Die Abhängigkeit von einem Hersteller kann durch eine eventuell unnötige Fremdbestimmung des Unternehmens zu einer Reduzierung der Unternehmens- und Investitionssicherheit führen, besonders wenn die Abhängigkeit in unternehmenskritischen Bereichen besteht.

Selbsthilfe

- ✓ Sind Sie an der Möglichkeit interessiert, Fehler in einer Software kurzfristig und unabhängig von den Releasezyklen eines Herstellers beheben oder nach eigenen Bedürfnissen erweitern oder anpassen zu lassen?

Voraussetzung für die effektive Anpassung und Erweiterung von Software sowie für die Fehlerbehebung ist das Vorliegen des Quellcodes. Bei Open-Source-Software ist dieser frei zugänglich. Bei proprietärer Software ist er meist nur gegen Gebühren oder überhaupt nicht erhältlich.

Portierbarkeit

- ✓ Haben Sie die Quellen für Ihre Branchenlösung oder Fachanwendung, z.B. weil Sie diese in Eigenregie entwickelt haben, und besitzen Sie die Rechte zum Portieren dieser Software?

Wenn Sie den Quellcode oder das Recht zur Portierung einer Branchenlösung besitzen, können Sie diese Anwendungen auf eine der stabilen Open-Source-Plattformen bringen lassen. Das kann die Umschulung der Mitarbeiter auf ein ganz neues System ersparen.

Sicherheitsbewusst

- ✓ Legen Sie Wert darauf, dass sicherheitsrelevante Software für Ihr Unternehmen von einer herstellerunabhängigen Instanz verifiziert wird oder dass wenigstens die unmittelbare Möglichkeit für eine solche Prüfung existiert?

Eine Verifizierung (Sicherheitsüberprüfung) von Software ist nur möglich, wenn der Quellcode dazu vorliegt.

Datenarchivierung

- ✓ Spielt in Ihrem Unternehmen die langfristige Archivierung elektronischer Dokumente eine große oder/und wachsende Rolle?

Für die langfristige Archivierung elektronischer Daten und Dokumente ist eine Speicherung in nichtproprietären Datenformaten, wenn möglich in herstellerunabhängigen Formaten, essentiell. Speziell Betriebssysteme und Anwendungsprogramme mit UNIX-Tradition arbeiten überwiegend mit offenen Datenformaten. So lässt sich eine langfristige Archivierung und Verfügbarkeit elektronischer Dokumente sichern.

Innovationszyklen

- ✓ Planen Sie den Austausch oder die Erweiterung Ihrer Hard- und Softwareausstattung?

Mit Open-Source-Software sind Sie häufig in der Lage, auf die speziellen Aufgaben genau zugeschnittene Client- oder Serversysteme auf relativ leistungsschwacher Hardware auszuführen. Damit können Sie die Nutzungsdauer der Hardware erhöhen. Wenn Sie planen, Ihre Recherausstattung zu erneuern, können Sie die Chance nutzen, um den Weg zur Herstellerunabhängigkeit einzuschlagen.

Kosten

- ✓ Empfinden Sie die Kosten für Softwarewartung und Software-Updates als zu hoch?

Viele kommerzielle Software-Hersteller sind mittlerweile dazu übergegangen, nicht nur Vollversionen, sondern auch die Bereitstellung fehlerbereinigter Versionen (bug-fix releases) in Rechnung zu stellen. Für Open-Source-Produkte dürfen dagegen nur Kosten für den Vertrieb und die Produktion von Datenträgern berechnet werden. Bug-fixes werden in der Regel zum kostenfreien Download aus dem Internet zur Verfügung gestellt.

Bidirektionaler Datenverkehr

- ✓ Werden Dokumente an externe Partner gegeben, die diese Dokumente dann weiterbearbeiten, oder erhalten Sie umgekehrt Daten, die Sie dann weiterverarbeiten?

Wie beim Datenaustausch in heterogenen Netzen ist es beim Dokumentenaustausch mit externen Partnern sinnvoll Datenformate zu wählen, die portabel und weitgehend unabhängig von Softwareherstellern oder gar Versionsnummern sind. Die Verwendung offener Standards ist im Hinblick auf den ständig wachsenden Datenaustausch empfehlenswert.

Glossar

Applikationsserver

Applikationsserver bieten Anwendungen für Arbeitsplatzrechner an.

ASP

Active Server Pages. Mit der Skriptsprache von Microsoft können dynamisch Webseiten erzeugt werden (vgl. PHP).

Binärcode

Ein Binärcode ist ein vom Computer ausführbarer Code. Ein Compiler (s. d.) erzeugt aus dem Quelltext den Binärcode.

BSD

BSD steht für Berkeley Software Distribution. Mit den BSDs werden heute die vier Betriebssysteme BSDI Internet Server (BSD/OS), FreeBSD, NetBSD und OpenBSD bezeichnet. Wenn von drei BSDs die Rede ist, so sind die drei Letztgenannten gemeint, bei denen es sich um Open-Source-Software handelt. Alle vier sind UNIX-Systeme.

Community

Im Text bezieht sich Community je nach Kontext auf die Gemeinschaft der Linux-Anwender (Linux User Community) oder (meistens) auf die Open-Source-Anhänger (Open-Source-Community).

Compiler

Ein Compiler übersetzt einen Quelltext in ein ausführbares Programm. Der Quelltext eines Programmes allein ist für den Computer nicht ausführbar. Der Compiler übernimmt die Aufgabe, den menschen-

lesbaren Quelltext in den maschinenlesbaren Programmcode zu übersetzen (er kompiliert).

Debian Package Format (deb)

Ein alternatives Format für Software-Pakete, das für die Debian-Distribution und deren Derivate (Corel Linux) verwendet wird. Das Format vereinfacht die Installation neuer Software. Mit einem Befehl wird ein neues Paket samt aller dazu benötigten weiteren Pakete installiert. Die enthaltenen Paket-Informationen ermöglichen automatische Aktualisierungen auch im laufenden Betrieb.

Debuggen

Fehler in Hard- und Software werden Bugs genannt; das Entfernen solcher Fehler ist dann das Debuggen.

Denial of Service Attacks (DoS)

Denial of Service Attacks sind Angriffe auf einen Rechner mit dem Ziel, diesen durch Überlastung lahmzulegen.

Distribution

Distributionen sind Sammlungen von Software-Paketen (s. Debian Package Format, RPM). Distributoren wie beispielsweise Mandrake, Red Hat und SuSE bieten „Linux-Distributionen“ an, die die wichtigsten Programme zur Installation von Linux enthalten. Diese Distributionen werden auf CD-ROM ausgeliefert. In den Zeitschriften c't und

Linux-Magazin finden sich regelmäßig Vergleiche der gängigen Distributionen.

Fileserver, Samba, Netatalk

Ein Fileserver stellt im Unternehmensnetz Dateien zur Verfügung. Samba ist ein Open-Source-Projekt, das sich zum Ziel gesetzt hat, einen Microsoft-NT-Server vollständig zu ersetzen. Samba läuft auf vielen verschiedenen Plattformen. Mit Netatalk steht für Linux eine Emulation des Mac-OS-Dateiservers zur Verfügung.

Firewall

Eine Firewall schützt ein internes Netz (ein Intranet) vor Zugriffen von außen.

FTP-Server

FTP-Server bietet Dateien (Programme, Dokumente etc.) zum Herunterladen im Netz an. Das FTP (File Transfer Protocol, Dateiübertragungsprotokoll) wird im UNIX-Bereich zum Übertragen von Dateien zwischen Rechnern verwendet.

Internet Information Server

Der Internet Information Server ist ein Web-Server von Microsoft.

Intranet

Das Intranet ist ein unternehmensweites Netz, das gegen Zugriffe von außen geschützt ist.

(Einbruchserkennung)

Ein Intrusion-Detection-System überwacht einen Rechner (selten ein Netzwerk) auf Einbruchsversuche. Falls es einen solchen beobachtet,

ergreift es bestimmte konfigurierte Maßnahmen (Abbrechen des bösartigen Prozesses, Abmelden des entsprechenden Benutzers, Alarmieren des Administrators etc.).

Kommerzielle Software, konventionelle Software
siehe Proprietäre Software.

Java

Java ist eine objektorientierte Programmiersprache, die vor allem bei der Herstellung von Web-Applikationen zum Einsatz kommt und sowohl auf der Server- als auch der Client-Seite eingesetzt wird. Java-Quellcode wird in einen Zwischencode übersetzt, der in vielen verschiedenen Umgebungen lauffähig ist.

Mail-Server

Ein Mail-Server kümmert sich um den Versand und den Empfang von E-Mails.

Microsoft SQL Server

Der Microsoft SQL Server ist ein Datenbank-Server von Microsoft.

MySQL

MySQL ist eine Linux-Datenbank, die seit kurzer Zeit unter der GPL veröffentlicht wird und damit Open-Source ist.

NCSA-Web-Server

Web-Server der NCSA. Die NCSA ist das National Center for Supercomputing Applications. Der NCSA-Web-Server ist erhältlich unter <http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/>.

News

News sind öffentliche Nachrichten. In News-Groups („Schwarzen Brettern“) darf jeder einer Nachricht veröffentlichen (engl. to post), andere können darauf antworten (engl. to reply/follow up). Durch eine Anfrage an eine News-Group kann man zum Beispiel Support für ein Open-Source-Programm finden oder mit Gleichgesinnten aus aller Welt über sein Hobby diskutieren.

Non-Disclosure-Agreement, NDA

Eine NDA-Vereinbarung verbietet die Weitergabe von Internas an Dritte. Programmierer, die Treiber für ein bestimmtes Gerät einer Firma entwickeln, dürfen zum Beispiel keine Informationen über Schnittstellen oder Protokolle des Gerätes weitergeben. Die Open-Source-Entwicklung ist damit aber unmöglich, da bei der Weitergabe des Quelltextes gerade diese unter den Schutz der Nicht-Weitergabe-Vereinbarung gestellten Informationen weitergegeben werden.

Objektcode

Der Objektcode ist das Ergebnis der Übersetzung des menschenlesbaren Quelltextes in ein maschinenlesbares Format.

ODBC-Schnittstelle

Standardisierte Schnittstelle für den Programmzugriff auf Datenbanken.

Offene Standards

Von offenen Standards spricht man, wenn die Beschreibung eines Protokolls, eines Dateiformats oder einer

Schnittstelle ohne Einschränkungen zugänglich ist. Offene Standards sind etwa die Internet-Protokolle (TCP/IP, HTTP) und das HTML-Format.

Patch-Dateien

Dateien, die Hinweise zu Änderungen an anderen Dateien enthalten. Patch-Dateien enthalten nur diejenigen Teile einer Datei, die wirklich geändert werden müssen, sodass nicht die gesamte Datei neu übertragen werden muss.

PHP

Hypertext Preprocessor, PHP ist eine Open-Source-Skriptsprache, die zum Beispiel eine dynamische Erzeugung von Webseiten ermöglicht (vgl. ASP).

Proprietäre Software

Das Gegenteil von Open-Source-Software im wörtlichen Sinn wäre Closed Source Software. Dieser Begriff hat sich weder im angelsächsischen noch im deutschen Sprachraum eingebürgert. Statt dessen werden, je nach Kontext, drei verschiedene Begriffe verwendet: Konventionelle Software, proprietäre Software und kommerzielle Software. Letzterer ist unglücklich gewählt, da die Verfügbarkeit des Quelltextes ja nicht gleichzeitig bedeutet, dass dieser nicht käuflich erworben werden muss. Im Sinne der Free Software Foundation ist kommerzielle Software jedoch ein Gegenbegriff zu Open-Source-Software. Konventionelle Software bezieht sich einfach darauf, dass Open Source das neuere Konzept ist und

die herkömmlich verkaufte Software eben das ältere. Proprietäre Software ist der präziseste Begriff: proprietär bedeutet in diesem Zusammenhang herstellereigen.

RPM (RPM Package Manager)

RPM ist ein De-facto-Standard für Software-Pakete unter Linux. Anwendungen für Linux werden von den Distributoren als Pakete vertrieben. RPM hat sich zu einem Beinahe-Standard für diese Vertriebsform entwickelt. RPM vereinfacht die Installation: Ein neues Paket kann mit einem einzigen Befehl installiert werden.

Root-Exploits

Root-Exploits sind Sicherheitslücken im Betriebssystem, die es einem Angreifer ermöglichen, Administratorrechte zu erlangen. Root-Exploits sind Programmfehler.

Router, Routing Internet-Technik

Router sortieren Datenpakete nach ihrer Zieladresse und leiten sie in die richtige Richtung weiter – ähnlich wie bei Briefen in den Sortierzentren der Deutschen Post AG. Das Rückgrat des Internets besteht aus miteinander verbundenen Routern. Kleinere Router binden Firmennetze an das Internet an oder verbinden mehrere Standorte eines Unternehmens.

Server Appliances

Bei Server Appliances handelt es sich um spezialisierte, in den Funktionen eingeschränkte Geräte mit Netzwerkanbindung. Sie stellen einen oder wenige Netzwerk-Dienste bei minimalen Wartungskosten

bereit. Sie sollten für den sofortigen Einsatz leicht zu administrieren sowie intuitiv zu installieren und zu konfigurieren sein.

SQL (Abkürzung für „Structured Query Language“)

SQL ist eine standardisierte Sprache für Datenbankzugriffe und Abfragen.

SQL-Datenbank

Eine Datenbank, deren Daten mit Hilfe der Sprache SQL manipulierbar bzw. abfragbar sind.

Traffic-Shaper

Ein Traffic-Shaper regelt die Menge von Daten, die ein Rechner oder ein Dienst über eine Leitung übertragen darf. Mit einem Traffic-Shaper ist es möglich, unterschiedlichen Rechnern unterschiedliche Bandbreiten zur Verfügung zu stellen. Denkbar wäre zum Beispiel eine feste garantierte Bandbreite für einen Internet-Server und eine Einschränkung der Bandbreite für die surfenden Mitarbeiter.

UNIX

Das System liegt einer Gruppe von Betriebssystemen zugrunde. UNIX-Rechner ermöglichen es, mehrere Benutzer gleichzeitig auf einem Rechner arbeiten können. Unterschiedliche Benutzer haben unterschiedliche Rechte.

Viren

Viren sind bösartige Computerprogramme. Sie verbreiten sich automatisch (zum Beispiel über infizierte Disketten, E-Mails oder Programme), verbergen sich auf dem Wirtsrechner vor dem Benutzer und vor

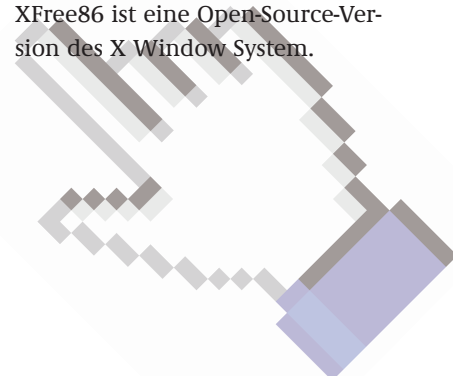
eventueller Schutzsoftware und sind meist mit einer Schadensfunktion ausgestattet, die Daten verändert oder zerstört. Unter den Open-Source-Betriebssystemen gibt es eigentlich keine Viren, da es grundsätzlich schwieriger ist, effektive Viren für Multi-User-Systeme zu schreiben. Hier geht es darum, Sicherheitslücken im System zu finden, die es dem Angreifer ermöglichen, mehr Rechte zu erhalten (vgl. Root-Exploits).

Web-Browser

Ein Programm, das den Benutzer in die Lage versetzt, Web-Seiten anzuschauen und Verknüpfungen (Links) zu anderen Seiten zu folgen. Web-Browser sind in der Lage, Netzwerkverbindungen zu anderen Rechnern aufzubauen, HTML zu interpretieren, Texte (und meistens auch Bilder) gemäß der HTML-Spezifikation anzuzeigen.

X Window System, XFree86, X11

Das X Window System ist eine netzwerkorientierte grafische Fensteroberfläche, die ursprünglich für UNIX entwickelt wurde. Das X Window System bietet die Möglichkeit, eine Anwendung auf einem Rechner laufen zu lassen und die Ausgabe dieser Anwendung auf einem zweiten Rechner anzeigen zu lassen. XFree86 ist eine Open-Source-Version des X Window System.



Quellennachweis

- [1] **Sicherheit in der Informationsgesellschaft** - Eine Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, des Bundesministeriums des Inneren und des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik: Was ist Open Source? www.sicherheit-im-internet.de/themes/themes.
- [2] **Ettrich, Matthias:** Wer kodiert? Gedanken zur Freie-Software-Szene. iX - Magazin für professionelle Informationstechnik, 2000 (1):112–115, 2000.
- [3] **Nomina GmbH Informations- und Marketing-Services:** ISIS Linux Report, 2000.
- [4] **Linux-Kontor.** www.linux-kontor.de/de/.
- [5] **GnuCash.** www.gnucash.org/.
- [6] **Parity.** www.parity-soft.de/.
- [7] **abas-EKS** - Die betriebswirtschaftliche Standard-Software. www.abas.de/abas/ppspss/frame.html.
- [8] **KOffice.** <http://koffice.kde.org/>.
- [9] **Welcome to the OpenOffice.org Source Project.** www.openoffice.org/.
- [10] **Applixware Product Information.** <http://www.vistasource.com/products/axware>.
- [11] **WordPerfect Office 2000 for Linux.** www.linux.corel.com/products/.
- [12] **MySQL.** www.mysql.com.
- [13] **PostgreSQL.** www.postgresql.org.
- [14] **InterBase** - The Open Source Database. www.interbase.com/.
- [15] **Oracle.** www.oracle.com.
- [16] **Informix.** www.informix.org.
- [17] **Adabas D.** www.softwareag.com/germany/products/adabas/default.htm.
- [18] **Grassmuck, Dr. Volker:** Freie Software. Geschichte, Dynamik und gesellschaftliche Bezüge, Vers. 1.0, September 2000. www.mikro.org/Events/OS/text/freie-sw.html
- [19] **Raymond, Eric S.:** The Cathedral and the Bazaar. www.tuxedo.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/, 1998.
- [20] **Schneller Server mit dem Pinguin.** IT-BUSINESS News, 2000 (24), 2000. 13. Juni 2000.
- [21] **Kristian Köhntopp, Marit Köhntopp, Andreas Pfitzmann:** Sicherheit durch Open Source? Chancen und Grenzen. Datenschutz und Datensicherheit (DuD), 2000: 508–513, 24/9 2000.
- [22] **Schulzki-Haddouti, Christiane:** Mehr verschlüsseln!, Interview mit Bundeswirtschaftsminister Dr. Werner Müller. c't Magazin für Computer und Technik, 1999 (21): 46 f., 1999. Im Web verfügbar unter www.heise.de/ct/99/21/046/default.shtml.
- [23] **Raedler, Sebastian:** Die produktive Anarchie. Der Spiegel, 2000 (27), 2000.
- [24] **Schmidt, Jürgen:** Dasein oder Nicht-Dasein, Analyse der Ausfallzeiten von Web-Servern. c't Magazin für Computer und Technik, 2000 (8): 174–179, 2000.
- [25] **Wer macht das Rennen.** IT-BUSINESS News, 2000(15), 2000.
- [26] **Peter Siering, Dr. Oliver Die-drich:** Betriebssystem-Poker. c't Magazin für Computer und Technik, 2000 (17): 91 f., 2000.
- [27] **Kahney, Leander:** Mexican Schools Embrace Linux. www.wired.com/news/technology/0,1282,16107,00.html, November 1998.
- [28] **Linux anstatt Windows an Mexikos Schulen.** www.heise.de/newsticker/data/fr-10.11.98-000/, November 1998.
- [29] **Never change a Running System.** IT-BUSINESS News, 2000 (29), 2000.
- [30] **Zwerge stürmen die Bastion.** IT-BUSINESS News, 2000 (29), 2000.
- [31] **Siepmann, Jürgen:** Freie Software – Rechtsfreier Raum?, Rechtssicherheit im Umgang mit Open Source Software. LinuxLand International, München, 2000.

Open-Source-Adressen

▼ Die folgenden Adressen bieten Startpunkte für den Einstieg in Open-Source-Software:

- Eine Liste von Unternehmen, die Dienstleistungen rund um Linux anbieten, gibt es unter www.linuxbiz.de sowie im iX - Magazin für professionelle Informationstechnik in der Ausgabe 4/2000.

- Ein weiterer Ansprechpartner ist der Linux-Verband LIVE, in dem viele Linux-Dienstleister Deutschlands vertreten sind:

Linux Verband e.V.
Möhnestr. 11-17
59755 Arnsberg

www.linux-verband.de

- Unter www.linux.de/ erreicht man ein Portal, das aktuelle Informationen rund um Linux bietet.
- Zeitschriften wie zum Beispiel das Linux-Magazin (www.linux-magazin.de/) oder Linux Enterprise (www.linux-enterprise.de/) beschäftigen sich ausschließlich mit Linux und Open-Source-Software.

- Unter www.linux-magazin.de/Usergroups/ befindet sich eine aktuelle Übersicht über die in Deutschland existierenden Linux User Groups (LUGs). Diese Gruppen, in denen sich Linux-Interessierte regional zusammengeschlossen haben, bieten Hilfe bei Problemen. Einige Linux User Groups veranstalten monatliche Treffen oder Informationstage.

- Der Open-Source-Mediator BerliOS www.berlios.de/ hat sich zum Ziel gesetzt, Open-Source-Entwickler und Anwender im privaten wie im kommerziellen Bereich als neutraler Mittler zusammenzuführen.

- Anforderungen an Open-Source-Software www.opensource.org

- GNU Privacy Guard www.gnupg.org



Ausgewählte Kontaktadressen

Kompetenzzentren für den Elektronischen Geschäftsverkehr

Baden-Württemberg

ECC Stuttgart-Heilbronn
Electronic Commerce Centrum
Stuttgart-Heilbronn
Fraunhofer-Institut für Arbeits-
wirtschaft und Organisation (IAO)
 Nobelstraße 12
 70569 Stuttgart
 Tel.: 0711/970-2450
 Fax: 0711/970-2401
 E-Mail: Manfred.Mucha@iao.fhg.de
www.ecc-stuttgart.de

KECoS
Kompetenz-Zentrum Electronic
Commerce Schwaben
KECoS IHK Ulm
 Olgastraße 101
 89073 Ulm
 Tel.: 0731/173-189
 Fax: 0731/173-173
 E-Mail: info@kecos.de
www.kecos.de

ELCO suedwest
Kompetenzzentrum für elektroni-
schen Geschäftsverkehr
Karlsruhe/Landau
Bereich Karlsruhe:
IHK-UTB Karlsruhe GmbH

Lammstraße 13-17
 76133 Karlsruhe
 Tel.: 0721/174-164
 Fax: 0721/174-283
 E-Mail: elischewski@karlsruhe.ihk.de
www.elco-suedwest.de
 Bereich Landau
 (siehe Rheinland-Pfalz)

Bayern

ZEGO
Zentrum Elektronischer
Geschäftsverkehr Oberbayern
 Orleansstraße 10-12
 81669 München
 Tel.: 089/5116-705
 Fax: 089/5116-756
 E-Mail: schlund@zego.de
www.zego.de

KEGOM
Kompetenzzentrum für den
Elektronischen Geschäftsverkehr
in Ober- und Mittelfranken
 Nürnberger Initiative für Kommuni-
 kationswirtschaft NIK e.V.
 Kaiserstraße 17
 90403 Nürnberg
 Tel.: 0911/214-6117
 Fax: 0911/214-6118
 E-Mail: mittelfranken@kegom.de
www.kegom.de

MECK
Mainfränkisches Electronic Com-
merce Kompetenzzentrum
IHK Würzburg-Schweinfurt
 Mainaustraße 33
 97082 Würzburg
 Tel.: 0931/4194-327
 Fax: 0931/4194-100
 E-Mail: freitag@wuerzburg.ihk.de
www.meck-online.de

Berlin und Brandenburg

eCOMM Berlin-Brandenburg
Kompetenzzentrum für den
elektronischen Geschäftsverkehr
zur Unterstützung kleiner und
mittlerer Unternehmen in Berlin
und Brandenburg
Bereich Berlin:
Technologiestiftung Innovations-
agentur Berlin GmbH (TSB GmbH)
 Fasanenstr. 85
 10623 Berlin
 Tel.: 030/46302-414
 Fax: 030/46302-444
 E-Mail: stamm@technologiestiftung-
 berlin.de
www.ecomm-online.de

Bereich Brandenburg:
T.IN.A Brandenburg GmbH
c/o Haus der Wirtschaft
 Schlaatzweg 1
 14473 Potsdam
 Tel.: 0331/2778-260
 Fax: 0331/2778-100
 E-Mail: tina-potsdam@tecnet.de
www.tina-brandenburg.de

KEGO
Kompetenzzentrum für den
Elektronischen Geschäftsverkehr
Oderland
KEGO c/o Forschungsagentur
Berlin GmbH
 Rathausstr. 2 a
 15366 Neuenhagen
 Tel.: 03342/254-743
 Fax: 03342/254-746
 E-Mail: schmidt@euronorm.de
www.kego.de

Bremen

CeCNW
Centrum für eCommerce
Nord-West
CeCNW c/o BIA – Bremer
Innovations-Agentur GmbH
Faulenstr. 23
28195 Bremen
Tel.: 0421/173-7021
Fax: 0421/173-7012
E-Mail: tschupke@bia.bremen.de
www.ec-nordwest.de

Hessen

BIEG Hessen
Beratungs- und Informations-
zentrum Elektronischer
Geschäftsverkehr
IHK Frankfurt/Main
Börsenplatz 4
60313 Frankfurt/Main
Tel.: 069/2197-1255
Fax: 069/2197-1488
E-Mail: info@bieg-hessen.de
www.bieg-hessen.de

EC-M
Beratungszentrum Elektronischer
Geschäftsverkehr Mittelhessen
Beratungszentrum Elektronischer
Geschäftsverkehr Mittelhessen
Kerkrader Straße 3
35394 Gießen
Tel.: 0641/948-1091
Fax: 0641/948-1093
E-Mail: manfred.engel@ec-m.de
www.ec-m.de

Mecklenburg-Vorpommern

ECCOM
Electronic Commerce Center
Mecklenburg-Vorpommern
ECCOM, Im Technologiezentrum
Lindenstraße 39
17034 Neubrandenburg
Tel.: 0395/358-1181
Fax: 0395/358-1184
E-Mail: mailbox@ecom.de
www.eccom.de

Niedersachsen

BEGIN
Beratungszentrum Elektronischer
Geschäftsverkehr in
Niedersachsen (Region Hannover
und Braunschweig)
BEGIN
c/o IHK Hannover-Hildesheim
Schiffgraben 49
30175 Hannover
Tel.: 0511/3107-315
Fax: 0511/3107-450
E-Mail: heegardt@hannover.ihk.de
www.begin.de

RECO
Regionalcenter für Electronic
Commerce-Anwendungen
Osnabrück
c/o NATI/ITI, Fachhochschule
Osnabrück
Albrechtstraße 30
49076 Osnabrück
Tel.: 0541/969-3062
Fax: 0541/969-2075
E-Mail: nschmidt@iti.fh-
osnabrück.de
www.r-e-c-o.de

Nordrhein-Westfalen

ACC-EC
Aachener Competence Center –
Electronic Commerce
ACC-EC c/o Forschungsinstitut für
Rationalisierung an der RWTH
Aachen
Pontdriesch 14/16
52062 Aachen
Tel.: 0241/47705-220
Fax: 0241/47705-199
E-Mail: bl@fir.rwth-aachen.de
www.e-commerce.aachen.de

EC-Ruhr
Electronic Commerce Kompetenzzentrum Ruhr
FTK – Forschungsinstitut für Telekommunikation

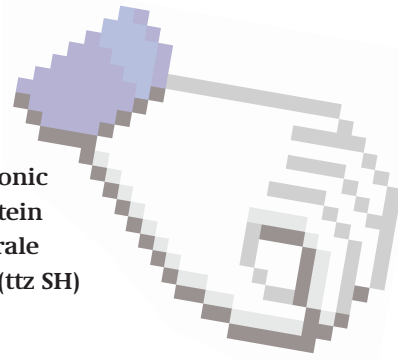
Martin-Schmeißer-Weg 4
44227 Dortmund
Tel.: 0231/9750-5621
Fax: 0231/9750-5610
E-Mail: hschneider@ftk.de
www.ec-ruhr.de

KompEC Bonn/Rhein-Sieg
Kompetenzentrum Electronic
Commerce Bonn/Rhein-Sieg
KompEC c/o IHK Bonn
Bonner Talweg 17
53113 Bonn
Tel.: 0228/2284-138
Fax: 0228/2284-221
E-Mail: kompec@bonn.ihk.de
www.kompec.de

Rheinland-Pfalz

ELCO suedwest
Kompetenzzentrum für elektro-
nischen Geschäftsverkehr
Karlsruhe/Landau
Bereich Karlsruhe
(siehe Baden-Württemberg)
Bereich Landau:
IHK Zentrum für Technologie-
und Innovationsberatung Süd-
pfalz (ZETIS)
Im Grein 5
76829 Landau
Tel.: 06341/971-130
Fax: 06341/971-230
E-Mail: lill@zetis.de
www.elco-suedwest.de

KLICK Rheinland-Pfalz
Kompetenzzentrum für den
elektronischen Geschäftsverkehr
Rheinland-Pfalz
KLICK c/o Euro Info Center
Bahnhofstraße 30 - 32
54292 Trier
Tel.: 0651/97567-15
Fax: 0651/97567-33
E-Mail: gossner@klick-net.de
www.klick-net.de



Saarland

KEG Saar
 Kompetenzzentrum für elektronischen
 Geschäftsverkehr Saar
 KEG Saar c/o ZPT/IHK
 Franz-Josef-Röder-Straße 9
 66119 Saarbrücken
 Tel.: 0681/9520-471
 Fax: 0681/5846-125
 E-Mail: info@keg-saar.de
www.keg-saar.de

Sachsen

mdc-ecomm
 Mitteldeutsches Kompetenzzentrum
 für den Elektronischen
 Geschäftsverkehr/Bereich Leipzig
 Handwerkskammer zu Leipzig
 Dresdner Straße 11/13
 04103 Leipzig
 Tel.: 0341/2188-238
 Fax: 0341/2188-249
 E-Mail: mueller.pnm@hwk-leipzig.de
www.mdc-ecomm.de

SAGeG
 Arbeitsgemeinschaft sächsischer
 Kammern zur Unterstützung des
 elektronischen Geschäftsverkehrs
 in KMUs
 SAGeG c/o IHK Südwestsachsen
 Chemnitz-Plauen-Zwickau
 Straße der Nationen 25
 09111 Chemnitz
 Tel.: 0371/6900-622
 Fax: 0371/6900-203
 E-Mail: langed@chemnitz.ihk.de
www.SAGeG.de

Sachsen-Anhalt

MD-ECZ
 Magdeburger Electronic
 Commerce Zentrum
 Schlachthofstr. 4
 38855 Wernigerode
 Tel.: 03943/935-643
 Fax: 03943/935-666 oder -661
 E-Mail: ttipost.wr@tti-md.de
www.md-ecz.de

Schleswig-Holstein

EC-SH
 Kompetenzzentrum Electronic
 Commerce Schleswig-Holstein
 Technologie-Transfer-Zentrale
 Schleswig-Holstein GmbH (ttz SH)
 Lorentzendamm 22
 24103 Kiel
 Tel.: 0431/51962-14
 Fax: 0431/51962-33
 E-Mail: meints@ttz-sh.de
www.ec-sh.de

Thüringen

TheCK
 Thüringer Kompetenzzentrum
 eCommerce
 TheCK c/o transIT GmbH
 Langewiesener Straße 32
 98693 Ilmenau
 Tel.: 03677/845-108
 Fax: 03677/845-120
 E-Mail: theck@transit-online.de
www.transit-online.de/theck

überregional

ECC-Handel
 E-Commerce-Center Handel
 Säckinger Straße 5
 50935 Köln
 Dr. Kai Hudetz
 Tel.: 0221/943607-70
 Fax: 0221/943607-79
 E-Mail: info@ecc-handel.de
<http://www.ecc-handel.de>

**Kompetenzzentrum für E-Business
 in der Touristik (KET)**
 Deutscher Reisebüro und Reisever-
 anstalter Verband (DRV) e. V.
 FH Worms Fachbereich Touristik
 Erenburger Straße 19
 67549 Worms
 Michael Althoff
 Tel.: 06241/267410
 Fax: 06241/267411
 E-Mail: michaelalthoff@csi.com

Verbände/ Kontaktstellen

**Bundesverband Informations-
 wirtschaft, Telekommunikation
 und neue Medien e.V. (BITKOM)**
 Albrechtstraße 10
 10117 Berlin
 Tel.: 030/27576-0
 Fax: 030/27576-400
 E-Mail: bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org

**Deutscher Multimedia Verband
 e. V. (dmmv)**
 Kaistraße 14
 40221 Düsseldorf
 Tel.: 0211/600456-0
 Fax: 0211/600456-33
www.dmmv.de

**ECO - Electronic Commerce
 Forum des Verbands der deut-
 schen Internetwirtschaft**
www.eco.de/

**Projektträger Multimedia
 des DLR e.V. Porz-Wahnheide**
 Linder Höhe
 51147 Köln
 Tel.: 02203/601-2785
 Fax: 02203/601-3017
www.dlr.de/it/mm

**VDE/Verband der Elektrotechnik,
 Elektronik, Informationstechnik/
 Deutsche Elektrotechnische Kom-
 mission im DIN und VDE (DKE)**
 Stresemannallee 15
 60596 Frankfurt/Main
 Tel.: 069/6308-0
 Fax: 069/6308-129
www.vde.com

**Verband Deutscher Maschinen-
und Anlagenbau (VDMA)**

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt
Tel.: 069/6603-0
Fax: 069/6603-1511
www.vdma.org

**VSI – Verband der Software-
industrie Deutschlands e. V.**

Stievestraße 7
80638 München
Tel.: 089/29160293
Fax: 089/29160296
www.vsi.de

Wissenschaftliche Institute

**Forschungsinstitut für
Telekommunikation (FTK)**

Martin-Schmeißer-Weg 4
44227 Dortmund
Tel.: 0231/975056-0
Fax: 0231/975056-10
www.ftk.de

**Forschungsinstitut
Universität St. Gallen
Institut für Medien und
Kommunikationsmanagement**

Müller-Friedberg-Straße 8
CH-9000 St. Gallen
www.mcm.unisg.ch

**Forschungszentrum Karlsruhe
Institut für Technikfolgeabschät-
zung und Systemanalyse (ITAS)**

Postfach 35 40
76021 Karlsruhe
www.itas.fzk.de

**Fraunhofer Institut für
Systemtechnik und
Innovationsforschung (ISI)**

Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe
Tel.: 0721/6809-152
Fax: 0721/6809-131
www.isi.fhg.de

Gesellschaft für Informatik e. V.

Wissenschaftszentrum
Ahrstraße 45
53175 Bonn
Tel.: 0228/302-145
Fax: 0228/302-167
www.gi-ev.de

**GMD – Forschungszentrum
für Informationstechnik GmbH**

Projekträger Fachinformation
Dolivostraße 15
64295 Darmstadt
www.darmstadt.gmd.de

Institut der Deutschen Wirtschaft e. V.

Gustav-Heinemann-Ufer 84-88
50968 Köln
Tel.: 0221/4981-1
Fax: 0221/4981-592
www.iwkoeln.de

**Universität zu Köln
Lehrstuhl für Wirtschafts-
informatik**

Pohligstraße 1
50969 Köln
www.wiso.uni-koeln.de

**Wissenschaftliches Institut für
Kommunikationsdienst GmbH
(WIK)**

Rathausplatz 2-4
53064 Bad Honnef
Tel.: 02224/9225-0
Fax: 02224/9225-68
www.wik.org

Online-Informationen

Datensicherheit

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
www.bsi.de

Carnegie Mellon University
 Bietet Herstelleradressen von Virenschutzprogrammen.
www.cert.org/nav/other_sources.html

DFN-CERT
 Zentrum für sichere Netzdienste GmbH
www.cert.dfn.de

Fraunhofer IGD Firewall Technology Center
 Die Abteilung Sicherheitstechnologie berät produktneutral.
www.igd.fhg.de

Herstellerneutrale Informationen zu Firewalls
www.fwi.dfn.de/fwi/fw/fw-prod.html

Sicherheit im Internet
 Die Initiative „Sicherheit im Internet und in der Informationsgesellschaft“ bietet eine zentrale Informationsplattform für alle mit der IT-Sicherheit relevanten nationalen und internationalen Fragen.
www.sicherheit-im-internet.de/

Verschlüsselung
www.provet.org/kk/kkindex.htm
www.pgp.de

Virus-Test-Center Universität Hamburg
 Informationen zu Computerviren
agn-www.informatik.uni-hamburg.de

Datenschutz

Datenschutz und Recht
www.datenschutz-berlin.de/home.htm

Der Bundesbeauftragte für den Datenschutz
www.bfd.bund.de

Allgemeine Informationen

e-gateway
 Aufgabe von e-gateway ist es, mittelständische Unternehmen in Europa umfassend auf dem Weg in den elektronischen Geschäftsverkehr zu unterstützen.
www.e-gateway.de/

MIDAS-NET
 Unterstützt als Teil des EU-Programms INFO 2000 Unternehmen und Bürger auf dem Weg in die Informationsgesellschaft.
www.midas-net.de/

One Stop Internet Shop für Unternehmen
 Dienst der Europäischen Kommission, der Unternehmen helfen soll, die Vorteile des Binnenmarkts optimal zu nutzen.
europa.eu.int/business/de/index.html

Weitere Online-Informationen

CORDIS
 Informationen zu EDI-Projekten können auf der Internetseite des Forschungs- und Entwicklungsinformationsdiensts der Europäischen Gemeinschaft (CORDIS) abgefragt werden.
www.dbs.cordis.eu

DENIC
 Administration des deutschen Internets, Registrierung von Domains.
www.denic.de/

Electronic-Commerce InfoNet
www.ecin.de

eLog-Center
 Das eLog-Center bietet Informations- und Weiterbildungs-Veranstaltungen zum Themenbereich „Logistik und E-Commerce“.
www.elog-center.de/

Forit Internet Business Research
 Zusammenfassungen von Studien zum deutschen Internet können auf der Internetseite von Forit Internet Business Research kostenlos heruntergeladen werden.
www.forit.de

GBD Global Business Dialogue
 Zusammenschluss global agierender Unternehmen der Informationsgesellschaft.
www.gbde.org/

GfK AG, Ipsos SA, Sifo Interactive u.a.
 Internationale Online-Nutzungsdaten zu Internet und digitalen Medien.
www.mmxieurope.com

ICANN

Internet Selbstverwaltungsorganisation.

www.icann.org/

Listen von Providern, die einen Zugang ins Internet verschaffen

www.rpv.de

www.internet-provider.org

Online-Akademie

Online-Akademie, die vermittelt, wie das Internet effektiv und kostenbewusst eingesetzt werden kann; für Mittelständler kostenlos.

www.akademie.de

Online Forum Telearbeit

www.onforte.de

Stiftung Warentest

Beurteilung von Anbietern von Internetzugängen.

www.stiftung-warentest.de

Telejobservice

www.telejobservice.de

Gründerwettbewerb Multimedia des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

www.gruenderwettbewerb.de/

Initiative D21

Initiative zur Förderung der Informationsgesellschaft

www.initiatived21.de/

Initiative MediaMit

Eine Initiative des Deutschen Industrie- und Handelstages (DIHT). Vor allem in Veranstaltungen für kleine und mittlere Unternehmen informiert MediaMit über die Chancen von E-Commerce.

www.mediamit.de

Initiativen

10-Punkte-Programm der Bundesregierung

www.bundesregierung.de

Deutscher Internetpreis der Bundesregierung

www.internetpreis-deutschland.de/

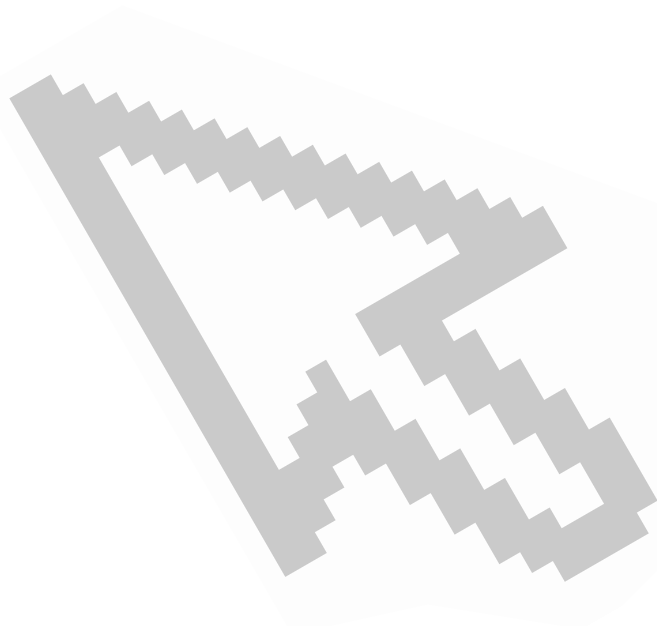
E-Commerce-Kampagne für KMUs des Europäischen Komitees für Normung (CEN/ISSS)

www.iss-awareness.cenorm.be

Forum Informationsgesellschaft Diskussionsplattform des BMWi zum Thema Informationsgesellschaft

www.forum-

informationsgesellschaft.de/



Bestellcoupon

An das
Bundesministerium für Wirtschaft
und Technologie
Referat Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin

Bestelladresse:
Postfach 30 02 65,
53182 Bonn
Bestellungen per Fax:
02 28 / 42 23-4 62

Bestellmöglichkeiten im
Internet:
www.bmwi.de

Name/Vorname _____

Straße/Hausnummer _____

PLZ/Ort _____

Telefonnummer für evtl. Rückfragen _____

Abweichende Versandanschrift _____

Innovation und Arbeits-
plätze – Aktionsprogramm
der Bundesregierung

Elektronischer Geschäfts-
verkehr

Intranet/Extranet

Telearbeit – Ein Leitfaden
für die Praxis

Sicherheit im Internet
(Faltblatt)

Neue Technologien

CD-ROM „Softwarepaket
für Gründer und junge
Unternehmen“

CD-ROM „Gründerleitfa-
den Multimedia“

Die neuen IT-Berufe

Wirtschaftsbericht 2000

Neue Dynamik im Mittel-
stand

Wirtschaftliche Förderung
– Hilfen für Investitionen
und Innovationen

Innovationsförderung –
Hilfen für Forschung und
Entwicklung

Weltweit aktiv

Infoletter e-f@cts:

Ausgabe 1 „E-Commerce –
ja oder nein?“

Ausgabe 2 „Einführung
von E-Commerce“

Ausgabe 3 „Umsetzung
von E-Commerce“

Ausgabe 4 „Einkauf“

Zufrieden? Ihre Meinung ist uns wichtig!

Fragebogen bitte senden an:

Bundesministerium für
Wirtschaft und Technologie
Referat Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin

oder per FAX

0 30 / 20 14 - 52 08

1. Wie gefällt Ihnen die Broschüre „Open-Source-Software“ insgesamt?

sehr gut gut weniger gut gar nicht

2. Hat Ihnen die Broschüre weitergeholfen?

sehr gut gut weniger gut gar nicht

3. Wie beurteilen Sie folgende Teilaspekte?

Informationsgehalt: sehr gut gut weniger gut gar nicht

Themenauswahl: sehr gut gut weniger gut gar nicht

Übersichtlichkeit: sehr gut gut weniger gut gar nicht

Verständlichkeit: sehr gut gut weniger gut gar nicht

Praxisnähe: sehr gut gut weniger gut gar nicht

Adressverzeichnis: sehr gut gut weniger gut gar nicht

Kriterienkatalog: sehr gut gut weniger gut gar nicht

Das würde ich mir anders wünschen:

.....

.....

.....

.....

.....

4. Noch eine Frage zu Ihrer Person

- Ich bin
- Unternehmer, Freiberufler
 - Existenzgründer
 - Berater
 - Kammer, Verband
 - Sonstige

Vielen Dank fürs Mitmachen!

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie wünscht Ihnen viel Erfolg.

Herausgeber:

Bundesministerium für Wirtschaft
und Technologie

Texte/Redaktion:

innominate AG;

Projektleitung: Christel Marquardt,
Christine Pollak;

Redaktionelle Bearbeitung: Michael Krax

Mitglieder des Expertenbeirats:

- Dr. Volker Grassmuck
mikro e.V. & Helmholtz-Zentrum der
Humboldt-Universität zu Berlin
- Lutz Henckel (Dipl.-Inform.)
GMD - Forschungszentrum
Informationstechnik GmbH
FOKUS - Forschungsinstitut für Offene
Kommunikationssysteme
- Prof. Dr. Wolfgang Coy
Humboldt-Universität zu Berlin,
Institut für Informatik
- Marit Köhntopp
Unabhängiges Landeszentrum für
Datenschutz Schleswig-Holstein
- Sebastian Hetze
Linux AG
- Rudolf Bahr
Bundesamt für Sicherheit in der
Informationstechnik

Konzeption und Gestaltung:

4D DESIGN-AGENTUR GmbH,
Bergisch Gladbach

Titelfotos:

IFA-Bilderteam
Zefa Visual Media

Druck:

Thormann & Goetsch GmbH,
Berlin

1. Auflage, Stand März 2001

Der Umwelt zuliebe gedruckt auf
Recyclingpapier



Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie kostenfrei herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich sind insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.