

**Arnim Rupp**

Untersuchung der langfristigen Zukunft  
von Open Source Software unter  
besonderer Berücksichtigung von  
Netzwerkbetriebssystemen

**Diplomarbeit**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2000 Diplomica Verlag GmbH  
ISBN: 9783832423544

**Arnim Rupp**

**Untersuchung der langfristigen Zukunft von Open  
Source Software unter besonderer Berücksichtigung  
von Netzwerkbetriebssystemen**



---

Arnim Rupp

# **Untersuchung der langfristigen Zukunft von Open Source Software unter besonderer Berücksichtigung von Netzwerkbetriebssystemen**

Diplomarbeit  
an der Fachhochschule Fulda  
Fachbereich Informatik  
Prüfer Prof. Dr. S. Groß  
Januar 2000 Abgabe



***Diplomarbeiten Agentur***  
Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey  
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke  
und Guido Meyer GbR

Hermannstal 119 k  
22119 Hamburg

agentur@diplom.de  
www.diplom.de

ID 2354

Rupp, Arnim: Untersuchung der langfristigen Zukunft von Open Source Software unter besonderer Berücksichtigung von Netzwerkbetriebssystemen / Arnim Rupp - Hamburg: Diplomarbeiten Agentur, 2000  
Zugl.: Fulda, Fachhochschule, Diplom, 2000

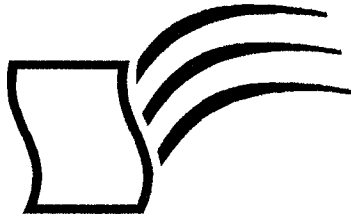
---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey, Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke & Guido Meyer GbR  
Diplomarbeiten Agentur, <http://www.diplom.de>, Hamburg 2000  
Printed in Germany



**Diplomarbeiten Agentur**

## **Wissensquellen gewinnbringend nutzen**

**Qualität, Praxisrelevanz und Aktualität** zeichnen unsere Studien aus. Wir bieten Ihnen im Auftrag unserer Autorinnen und Autoren Wirtschaftsstudien und wissenschaftliche Abschlussarbeiten – Dissertationen, Diplomarbeiten, Magisterarbeiten, Staatsexamensarbeiten und Studienarbeiten zum Kauf. Sie wurden an deutschen Universitäten, Fachhochschulen, Akademien oder vergleichbaren Institutionen der Europäischen Union geschrieben. Der Notendurchschnitt liegt bei 1,5.

**Wettbewerbsvorteile verschaffen** – Vergleichen Sie den Preis unserer Studien mit den Honoraren externer Berater. Um dieses Wissen selbst zusammenzutragen, müssten Sie viel Zeit und Geld aufbringen.

**<http://www.diplom.de>** bietet Ihnen unser vollständiges Lieferprogramm mit mehreren tausend Studien im Internet. Neben dem Online-Katalog und der Online-Suchmaschine für Ihre Recherche steht Ihnen auch eine Online-Bestellfunktion zur Verfügung. Inhaltliche Zusammenfassungen und Inhaltsverzeichnisse zu jeder Studie sind im Internet einsehbar.

**Individueller Service** – Gerne senden wir Ihnen auch unseren Papierkatalog zu. Bitte fordern Sie Ihr individuelles Exemplar bei uns an. Für Fragen, Anregungen und individuelle Anfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit

### **Ihr Team der *Diplomarbeiten Agentur***

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey –  
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke —  
und Guido Meyer GbR —————

Hermannstal 119 k —————  
22119 Hamburg —————

Fon: 040 / 655 99 20 —————  
Fax: 040 / 655 99 222 —————

[agentur@diplom.de](mailto:agentur@diplom.de) —————  
[www.diplom.de](http://www.diplom.de) —————

# Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>6</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>9</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>9</b>
<b>1. EINFÜHRUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>2. VORSTELLUNG ERFOLGREICHER OPEN SOURCE SOFTWARE</b> .....	<b>13</b>
2.1 LINUX.....	13
2.2 BSD-VARIANTEN .....	14
2.3 SENDMAIL.....	15
2.4 PERL.....	15
2.5 SAMBA.....	16
2.6 GIMP .....	16
2.7 GCC, GDB, GLIBC, G++.....	17
2.8 XFREE86 .....	18
2.9 KDE & GNOME .....	19
2.10 PHP .....	19
2.11 GHOSTSCRIPT UND APSFILTER.....	20
2.12 CVS.....	20
2.13 MAJORDOMO UND BUGZILLA .....	21
2.14 MYSQL .....	21
2.15 APACHE WEBSERVER.....	22
2.16 EINSATZ VON OSS IN UNTERNEHMEN.....	24
2.16.1 Einsatz von Linux .....	24
2.16.2 Einsatz von FreeBSD.....	26
<b>3. MARKTANTEILE VON OPEN SOURCE SOFTWARE</b> .....	<b>27</b>
3.1 WEBSERVER-MARKTANTEILE VON NETCRAFT.....	27
3.2 OS-COUNTER-PROJECT .....	28
3.3 ZAHLEN AUS DEM STELLENMARKT.....	30



<b>4.</b>	<b>SOFTWARESCHUTZ NACH DEM URHEBERRECHT .....</b>	<b>32</b>
4.1	OPEN SOURCE LIZENZEN .....	32
4.1.1	<i>GNU Public License</i> .....	33
4.1.2	<i>MIT Lizenz</i> .....	34
4.1.3	<i>BSD Lizenz</i> .....	34
4.1.4	<i>Lesser GNU Public License</i> .....	35
4.1.5	<i>Qt Public License</i> .....	36
4.1.6	<i>Sun Community Source License</i> .....	37
4.2	OPEN SOURCE DEFINITION .....	39
4.3	ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGSTEN LIZENZEN .....	40
4.4	DOPPELTE LIZENSIERUNG .....	41
4.5	PATENT-KLAUSELN IN SOFTWARE-LIZENZEN .....	42
4.6	INKOMPATIBLE LIZENZEN .....	44
4.7	BETRACHTUNG OPEN SOURCE LIZENZEN .....	45
<b>5.</b>	<b>SPEZIELLE RISIKEN VON OPEN SOURCE SOFTWARE UND DEREN REDUKTION .....</b>	<b>46</b>
5.1	SOFTWARE-PATENTE.....	47
5.1.1	<i>Einführung in das Patentrecht</i> .....	47
5.1.2	<i>Spezielle Probleme von OSS mit Software-Patenten</i> .....	50
5.1.3	<i>Beispiele konkreter Patentprobleme von OSS</i> .....	52
5.1.4	<i>Lösungsansätze für OSS-spezifische Probleme mit Software-Patenten</i> .....	53
5.1.5	<i>Betrachtung Software-Patente</i> .....	56
5.2	MISBRAUCH VON STANDARDS.....	57
5.2.1	<i>Embrace and Extend im Internet</i> .....	57
5.2.2	<i>Zusammenfassende Betrachtung</i> .....	60
5.3	PUBLICITY .....	62
5.3.1	<i>Fear, Uncertainty, Doubt</i> .....	63
5.3.2	<i>Benchmarking</i> .....	64
5.3.3	<i>Linux hat eine höhere TCO als Windows NT</i> .....	65
5.4	CODE-FORK .....	67
5.4.1	<i>Die Fragmentierung von Unix</i> .....	67
5.4.2	<i>Fork bei Open Source Software</i> .....	70
5.4.3	<i>Fork eines GPL-Systems</i> .....	71
5.4.4	<i>Die Fragmentierung der Linux-Distributionen</i> .....	71

---

5.4.5	<i>Vorteile der Fork-Möglichkeit</i> .....	74
5.5	LINUX STANDARDS .....	76
5.5.1	<i>Linux Standard Base</i> .....	76
5.5.2	<i>Universal Driver Interface</i> .....	78
5.5.3	<i>XFree86</i> .....	81
5.5.4	<i>Linux Internationalisation Initiative</i> .....	82
5.5.5	<i>Red Hat</i> .....	82
<b>6.</b>	<b>OPEN SOURCE ENTWICKLUNG</b> .....	<b>85</b>
6.1	MOTIVATION VON ENTWICKLERN FREIER SOFTWARE .....	85
6.2	ORGANISATION VON OPEN SOURCE ENTWICKLUNG .....	86
6.3	ENTWICKLUNGSWERKZEUGE FÜR LINUX .....	87
6.3.1	<i>Verfügbare Programmiersprachen für Linux</i> .....	88
6.3.2	<i>Verfügbare Entwicklungsumgebungen für Linux</i> .....	89
6.4	PORTIERUNG .....	90
6.5	BETRACHTUNG OSS-ENTWICKLUNG .....	90
6.6	OPEN SOURCE GESCHÄFTSMODELLE .....	92
6.6.1	<i>Dokumentation</i> .....	92
6.6.2	<i>Distributionen</i> .....	93
6.6.3	<i>Client/Server</i> .....	94
6.6.4	<i>Werbung</i> .....	94
6.6.5	<i>Kostenlose Software verkauft mehr Hardware</i> .....	94
6.6.6	<i>Hardware mit vorinstallierter Open Source Software</i> .....	95
6.6.7	<i>Geschlossene Version einer Open Source Software</i> .....	95
6.6.8	<i>Gemeinsame und offene Entwicklung</i> .....	96
6.6.9	<i>Übersicht der Open Source Geschäftsmodelle</i> .....	101
<b>7.</b>	<b>VERGLEICH VON LINUX MIT ANDEREN NETZWERKBETRIEBSSYSTEMEN</b> .....	<b>102</b>
7.1	SERVEREINSATZ .....	102
7.1.1	<i>Journaling Filesystem</i> .....	103
7.1.2	<i>Maximaler Hauptspeicher</i> .....	104
7.1.3	<i>SMP-Skalierung</i> .....	105
7.1.4	<i>NFSv3</i> .....	106
7.1.5	<i>Cluster für Numbercrunching</i> .....	106

---

7.1.6	Netzwerkmanagement.....	107
7.1.7	Integration in heterogene Backup-Systeme.....	107
7.1.8	Quota.....	108
7.1.9	Skripting.....	108
7.1.10	Fernwartung.....	109
7.1.11	Komplette Server-Systeme.....	109
7.1.12	Applikationen.....	110
7.1.13	Treiber Support für Server-Hardware.....	111
7.2	SICHERHEIT.....	114
7.2.1	Vergleich der Sicherheitstechnologien in Netzwerkbetriebssystemen.....	114
7.2.2	Administration.....	121
7.2.3	Security by Obscurity gegenüber Open Source.....	122
7.2.4	Sicherheitsnachteile von Open Source.....	127
7.3	STABILITÄT.....	128
7.3.1	Allgemeine Betrachtungen.....	128
7.3.2	Stabilitätsgesichtspunkte von Betriebssystem-Architekturen.....	128
7.3.3	Server Uptimes Project.....	129
7.3.4	Failover Cluster.....	132
7.4	SUPPORT.....	133
<b>8.</b>	<b>SCHLUßBETRACHTUNG.....</b>	<b>136</b>
	<b>ANHANG A: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE.....</b>	<b>139</b>
	<b>ANHANG B: DIE OPEN SOURCE DEFINITION.....</b>	<b>147</b>
	<b>ANHANG C: EPÜ, ARTIKEL 52 - PATENTFÄHIGE ERFINDUNGEN.....</b>	<b>150</b>
	<b>ANHANG D: QUELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>151</b>

## Abkürzungsverzeichnis

Aufl.	Auflage
Bspw.	Beispielsweise
ACL	Access Control Lists
ADS	Active Directory Service
AFPL	Alladin Free Public License
API	Application Programming Interface
ASP	Active Server Pages
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BSD	Berkeley Software Distribution
bzw.	beziehungsweise
CPAN	Comprehensive Perl Archive Network
CVS	Concurrent Versions System
CVWL	Collaborative Virtual Workspace License
DGA2	Direct Graphics Access 2
IDE	Integrated Development Environment
DOJ	U.S. Department of Justice
EFS	Encrypting File System
EPA	Europäisches Patentamt
EPÜ	europäisches Patentübereinkommen
f.	folgende
FHS	Filesystem Hierarchy Standard
ff.	fortfolgende
FOF	Finding Of Facts
FPSE	Frontpage Server Extensions
FSF	Free Software Foundation
FSSTND	File System Standard
FUD	Fear, Uncertainty, Doubt
g++	GNU C++
gdb	GNU Debugger
gem.	gemäß

---

GNU	GNUs Not Unix, rekursives Akronym, Name von Richard Stallmanns Projekt ein komplettes Betriebssystem mit Freier Software zu entwickeln.
GPG	GNU Privacy Guard
GPL	GNU Public License
HA	High-Availability-Lösung
HAL	Hardware Abstraction Layer
IDC	International Data Corporation
IE	Internet Explorer, Microsofts Webbrowser
IETF	Internet Engineering Task Force
IIS	Internet Information Server, Webserver von Microsoft
IPO	Initial Public Offering, Börseneinführung einer Aktien
IPSEC	Internet Protocol SECURITY
IPSL	IBM Public Source License
IST	Information Society Technologies
ISTAG	IST Advisory Group
JDK	Java Development Kit
JFS	Journaling Filesystem
JWZ	Jamie Zawinski
LGPL	Lesser GNU Public License
LRK	Linux Rootkit
LSB	Linux Standard Base
MPL	Mozilla Public License
MS	Microsoft
NDA	non-disclosure agreement
NDS	Novell Directory Services
NS	Netscape
OPL	OpenLDAP Public License
OSD	Open Source Definition
OSS	Open Source Software
PAE	Physical Address Extension
PD	public domain
PHP	Hypertext Preprocessor
RMS	Login und Abkürzung von Richard Stallmann, dem Gründer des GNU-Projekts, der Free Software Foundation und Verfasser der GPL

s.	siehe
S.	Seite
SCSL	Sun Community Source License
SMS	System Management Service
TCO	Total Cost of Ownership
TTF	True Type Fonts
UFS	User File System
USV	Unterbrechungsfreien Stromversorgung
VB CCE	Visual Basic Control Creation Edition
Vgl.	Vergleiche
WebDAV	Web-based Distributed Authoring and Versioning
W2K	Windows 2000

## Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: OS-COUNTER-PROJECT , GESAMTSTATISTIK ALLER LÄNDER, STAND APRIL 1999.....	29
TABELLE 2: GENANNTA BETRIEBSSYSTEME IN WWW.DICE.COM, STAND 16.12.1999, AUS 166.906 STELLENANZEIGEN IN IT-BERUFEN:.....	30
TABELLE 3: GENANNTA OPEN SOURCE SOFTWARE IN WWW.DICE.COM, STAND 16.12.1999, AUS 166.906 STELLENANZEIGEN IN IT-BERUFEN:.....	31
TABELLE 4: ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGSTEN LIZENZEN .....	40
TABELLE 5: ÜBERSICHT ÜBER DIE BEKANNTEN LINUX DISTRIBUTIONEN .....	93
TABELLE 6: ÜBERSICHT ÜBER OPEN SOURCE GESCHÄFTSMODELLE .....	101
TABELLE 7: ÜBERSICHT ÜBER DIE SICHERHEITSFEATURES IN WINDOWS NT 4.0, SOLARIS 7, SUSE LINUX 6.3 ...	121
TABELLE 8: ANZAHL DER VERÄNDERTEN WEBSERVER, STAND DEZEMBER 1999.....	126
TABELLE 9: SERVER UPTIMES PROJECT <i>ALLTIME TOP 10</i> .....	131
TABELLE 10: SERVER UPTIMES PROJECT, DURCHSCHNITTLICHE UND MAXIMALE LAUFZEIT NACH BETRIEBSSYSTEM .....	131
TABELLE 11: VIER-PROZESSOR-SYSTEME UNTER WINDOWS NT UND LINUX.....	135
TABELLE 12: ACHT-PROZESSOR-SYSTEME UNTER WINDOWS NT UND LINUX.....	135

## Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: MARKTANTEILE DER WEBSERVER, NOVEMBER 1999, ANFRAGEN VON 9.560.866 DOMAINS.....	27
ABBILDUNG 2: GEWÜNSCHTE ZIELPLATTFORMEN VON LINUX-ENTWICKLERN NACH EINER BORLAND-UMFRAGE 91	
ABBILDUNG 3: ANZAHL DER VERFÜGBAREN LINUX-PROGRAMME NACH ANWENDUNGSBEREICH .....	110

# 1. Einführung

Im Gegensatz zu der meisten kommerziellen Software ist der Quellcode von Open Source Software (OSS) frei verfügbar. Der Name „Open Source“ ist relativ neu und wurde erst im Februar 1998 definiert.<sup>1</sup> Bis dahin wurde hauptsächlich der Begriff „Freie Software“ verwendet.

Freie Software gibt es eigentlich schon immer, doch erst 1984 wurde daraus eine Bewegung als Richard Stallman die *GNU Public License (GPL)* definierte und die *Free Software Foundation (FSF)* gründete.

Das Ziel der GPL ist, Software, die unter dieser Lizenz veröffentlicht wird, frei zu halten. Wobei das Wort „frei“ doppeldeutig ist, einmal im Sinne von „kostenlos“ und einmal im Sinne von „Freiheit“.<sup>2</sup> Der GPL geht es hauptsächlich darum, daß jeder die Freiheit hat, ein Programm

- zu benutzen
- zu verändern (wozu der Quellcode nötig ist)
- weiterzugeben (kostenlos oder gegen eine Kopiergebühr)
- bzw. geänderte Versionen weiter geben darf.

Ein geändertes Programm, das auf Quellen beruht, die unter der GPL stehen, muß wieder unter der GPL veröffentlicht werden. Dadurch ist gewährleistet, daß diese Software immer „frei“ bleibt.

Da Sammlungen Freier Software auf CDs ein primärer Verbreitungsweg sind, ist es wichtig, daß „frei“ nicht zwangsläufig „umsonst“ bedeutet.

Der Grund weshalb Freie Software überhaupt so erfolgreich sein kann, ist ein grundlegender Unterschied zwischen Software und anderen Gütern. Die Vervielfältigung von Programmen und Daten ist nahezu kostenlos.

---

<sup>1</sup> Zu der Geschichte des Begriffs, siehe „History of the Open Source Initiative“, <http://www.opensource.org/history.html>, 1999

<sup>2</sup> In englischen Diskussionen zu diesem Thema wird zur Kennzeichnung meist „free(speech)“ und „free(beer)“ verwendet.



Der Begriff „Open Source“ wurde geprägt, um einerseits zu betonen, daß es bei Freier Software nicht hauptsächlich darum geht, daß sie kostenlos ist. Das Modell der offenen Quellen sollte auch für Firmen attraktiver zu gemacht werden, für die der Begriff „Freie Software“ zu negativ belegt war.

In den letzten ein bis zwei Jahren hat sich im Bereich von OSS einiges getan, was man zuvor noch für unmöglich gehalten hätte. Linux ist eine anerkannte Konkurrenz im Servermarkt für Windows NT und Unix. Viele große Softwarefirmen portieren ihre Produkte nach Linux, wie z.B. Oracle, SAP, IBM und HP. Netscape veröffentlichte am 23.1.1998 den Quellcode des Communicators. Das war ein neuartiger Schritt in der Softwareindustrie, die bis dahin den Code immer streng unter Verschuß hatte.

Mittlerweile sind andere Firmen diesem Beispiel gefolgt, Sun hat angekündigt die Quellen von Staroffice und Solaris zu veröffentlichen.<sup>3</sup> Der Aktienkurs des Linux-Distributors Red Hat (Nasdaq:RHAT) hat innerhalb von 4 Monaten das zwanzigfache seines ursprünglichen Ausgabepreises erreicht, die Marktkapitalisierung der Aktien hatte am 9.12.1999 einen Höchststand von 19,6 Milliarden US\$. VA Linux Systems Inc. (Nasdaq:LINUX) stellte mit 733 % einen neuen Rekord beim Kursanstieg am ersten Tag nach Börseneinführung auf.<sup>4</sup>

Es stellt sich die Frage, ob es sich bei Open Source nur um eine Modeerscheinung handelt. Wird Linux so eine Investitionsruine wie OS/2 oder kann man sich darauf verlassen, daß es dafür in 10 Jahren noch aktuelle Software gibt? Hat es Zukunft, eine Karriere im Open Source Bereich anzustreben?

---

<sup>3</sup> Vgl. Clare Haney. Sun wants to 'community source' everything:

<http://www.cnn.com/TECH/computing/9911/19/sun.comm.source.idg/index.html>, Nov. 1999

<sup>4</sup> Vgl. odi. VA Linux stürmt die Börse: <http://www.heise.de/newsticker/data/odi-10.12.99-000/>, Dez. 1999