

Knoppix im Einsatz

Knoppixs praktische Anwendungen

Ausarbeitung

im Rahmen des Seminars „Wissenschaftliches Schreiben“

betreut von

Dr. Cora Burger

Autor

Paschalis Kapoukranidis

Publikationsdatum

31. März 2006

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
Vorwort.....	3
1 Einführung.....	4
1.1 Was ist Knoppix?.....	4
1.2 Was ist daran besonders?.....	7
1.3 Knoppixs Autor und seine Ziele.....	9
2 Einsatzbereiche.....	9
2.1 Linux-Gehversuche.....	10
2.2 Sicherung und Wiederherstellung.....	11
2.3 Diagnose und Fehlersuche.....	11
3 Funktionsweise.....	12
3.1 Live CD Technik.....	12
3.2 Unionfs Dateisystem.....	13
Schlusswort.....	14

Vorwort

Diese Ausarbeitung wurde im Rahmen des Seminars „Wissenschaftliches Schreiben“ von Paschalis Kapoukrandis verfasst. Ziel des Seminars ist es, den Studenten der Hochschule für Technik Stuttgart einen Einblick in die wissenschaftliche Schreibweise zu bieten. Den Studenten wurde das wissenschaftliche Erörtern und analytische Recherchieren von Texten, anhand von Beispielen verschiedenster inhaltlicher Ausprägung, nahe gebracht. Die Betreuerin Dr. Cora Burger stellte dabei eine Reihe von etablierten Methodiken dar, welche einfach zu erlernen sind und sicher zum Ziel führen, falls sie konsequent angewandt werden. Das Seminar sieht außerdem vor, neben dem nahe bringen der eigentlichen Inhalte, dass die teilnehmenden Studenten eine wissenschaftliche Arbeit verfassen, nachdem alle Unterrichtseinheiten absolviert wurden. Als Kriterium für ein erfolgreiches Bestehen des Seminars werden die Ausarbeitungen der Studenten ausgewertet und benotet. Das Thema zur Ausarbeitung dürfen sich die Studenten wahlweise selbst aussuchen oder sich eines zuweisen lassen. Der Autor dieses Dokuments wählte hierbei als Thema „Knoppix im Einsatz“. Der Umfang der Ausarbeitung sollte 10 bis 15 Seiten betragen und das vorgesehene Zielpublikum sind neugierige Linuxanfänger, Informatikstudenten, technisch versierte Computerbenutzer und natürlich Dr. Cora Burger.

Wichtiger Hinweis

Dieses Dokument erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Korrektheit. Alle Angaben wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Autor sieht sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen dass er weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann. Dennoch ist der Autor für die Mitteilung etwaiger Fehler jederzeit dankbar. Verbesserungsvorschläge und Anmerkungen können an folgender Internetseite geleitet werden: <http://infws03ler.twoday.net>.

1 Einführung

Bevor der tatsächliche, praktische Einsatzzweck von Knoppix näher beschrieben werden kann, müssen zunächst eine Reihe von Fragen geklärt werden. Darunter fällt selbstverständlich die Frage was Knoppix an sich ist. Jedoch werden mit jeder Antwort neue Begrifflichkeiten mit ins Spiel kommen, die ebenfalls erläutert werden wollen. Es ist daher eine hinreichend umfassende Einführung notwendig, insbesondere da es sich hierbei um ein Themengebiet der Informatik bzw. der Computertechnologie handelt, worin bekanntermaßen viele Fachbegriffe und Anglizismen verbreitet sind. Es werden daher in Folge einige Fachausdrücke näher erklärt, um auch den technisch unbedarften Leser anzusprechen. Dennoch werden gleichzeitig nicht alle Aspekte bis ins Detail beleuchtet, da davon ausgegangen wird, dass die Leser dieses Dokuments zumindest Basiswissen über Computer und deren Benutzung mit sich bringen. Selbstverständlich wird auch darauf eingegangen, weshalb Knoppix als Computersoftware so populär und verbreitet ist, bzw. wieso das Thema eine wissenschaftliche Arbeit wert und „in aller Munde“ ist. Anschließend wird das einführende Kapitel mit einem kleinen Ausschnitt eines Interviews des Knoppix Autors abgerundet, worin dessen ursprüngliches Ziel nahe gebracht wird. Nach einem kurzen Überblick, was man über die Zielsetzung des Knoppix Machers hinaus noch damit anstellen kann, wird in den darauf folgenden Kapiteln auf die praktischen Einsatzzwecke dieser Software eingegangen. Im letzten Kapitel dagegen wird das Thema unter dem technischen Aspekt betrachtet und es wird der Frage nachgegangen, welche Funktionsweisen die jeweiligen Einsatzbereiche ermöglichen.

1.1 Was ist Knoppix?

Knoppix ist ein von CD lauffähiges [1], komplettes Betriebssystem für aktuelle Personal Computer [2]. Es verfügt über sehr viele Anwendungen, die ebenfalls alle komplett von CD [1] gestartet werden können. Unter der Beschreibung „*von CD lauffähig*“ meint man, dass eine herkömmliche Installation des Betriebssystems, welches normalerweise dauerhaft auf der Festplatte des jeweiligen Rechners eingerichtet wird, für dessen Nutzung nicht notwendig ist. In der Regel reicht es somit vollkommen aus, die Knoppix CD in das entsprechende optische Laufwerk, also ins CD- oder DVD-ROM, einzulegen [3], um dessen Funktionen und mitgelieferte Programme starten und benutzen zu können. Dadurch, dass eine Installation nicht zwingend vorausgesetzt wird, entfällt gleichzeitig auch die Konfiguration, was eine Menge Zeit spart und der Rechner nach dem Hochfahren sofort einsatzbereit ist. Oftmals wird Knoppix als sog. LiveCD bezeichnet. Dabei dient der Zusatz „*Live*“ zwei Absichten. Zum einen wird damit ein namentliches Gegenstück zur sonst üblichen, sog. Installations CD geschaffen. Zum anderen will man mit dem Begriff „*Live*“ zum Ausdruck bringen, dass der entsprechende Rechner unmittelbar im Anschluss betriebsbereit ist, das Betriebssystem somit „*live*“ lädt. Dabei gilt für mindestens 95% aller aktuellen PC

[1] Einsatz beschränkt sich nicht auf CDs. USB und DVD Medien werden auch unterstützt.

[2] Die offizielle Knoppix CD/DVD ist für aktuelle Intel-basierte x86 Architekturen ausgelegt.

[3] In seltenen Fällen muss zuvor die Bootreihenfolge im BIOS abgeändert werden.

Systeme, dass Knoppix lauffähig ist [4] und es erkennt die vorhandene Hardware problemlos. Dank einer vollautomatischen Konfiguration werden Grafik- und Soundkarte, Drucker, Monitore und viele andere Geräte ohne zutun des Benutzers korrekt eingerichtet. Eine von mehreren grafischen Oberflächen wird dabei automatisch gestartet, so dass die Bedienung selbst für Knoppixanfänger intuitiv verläuft. Zur äußerst umfangreichen Softwareauswahl gehören, neben obligatorischen Texteditoren oder kompletten Büroanwendungen, auch eine ganze Reihe Werkzeuge, die zum Abspielen/Betrachten von multimedialen Inhalten, darunter Bilder, Videos und Musik, geeignet sind. Im Bereich der Netzwerksoftware bietet Knoppix ebenfalls eine breite Palette, unter anderem mehrere Internetbrowser zum „surfen“ im WWW. Email- und Newsprogramme fehlen dabei eben so wenig, wie Chatsoftware und Werkzeuge zum Einwählen ins Internet über Modem oder ISDN. Alle verschiedenen Softwarekategorien oder gar Programme zu nennen, die in Knoppix enthalten sind, würde den Rahmen dieser kurzen Einführung sprengen. Weit mehr als 2600 Pakete und über 5000 Anwendungen zählten schon zur letztjährigen Ausgabe der LiveCD im März 2005 [5]. Die diesjährige Knoppix CD/DVD in der neuen Auflage (Versionsnummer 5.0) wird, wie auch letztes Jahr, auf der CeBIT 2006 in Hannover erstmals vorgestellt. Mittlerweile ist diese Computermesse, die zu den grössten der Welt zählt, fast schon traditionelle Plattform zur Präsentation neuer Knoppix Versionen geworden. Wie in den Jahren zuvor, ließ es sich Dipl.-Ing. Klaus Knopper auch dieses Jahr nicht nehmen, seine Erfindung persönlich vorzustellen. Falls einem Ähnlichkeiten zum Produktnamen auffallen sollten, kommt dies nicht von ungefähr. Da Knoppix auf dem Linux Betriebssystem basiert und Linux eine lange Tradition der Namensvergabe mit Endung „ix“ oder „ux“ pflegt, liegt die Annahme nahe, „Knoppix“ leitet sich vom Nachnamen seines Machers ab. Auch wenn die meisten Computernutzer mit Begriffen wie „surfen“, „WWW“ und „Email“ umgehen können, so fielen im Rahmen der Einführung einige Ausdrücke, die einer näheren Erläuterung bedürfen. Als erster Terminus sei hier das „Betriebssystem“, anhand einer treffenden Definition aus der deutschsprachigen, freien Enzyklopädie namens „Wikipedia“, erklärt:

„Ein Betriebssystem ist die Software, die die Verwendung (den Betrieb) eines Computers ermöglicht. Es verwaltet Betriebsmittel wie Speicher, Ein- und Ausgabegeräte und steuert die Ausführung von Programmen.“

Betriebssystem heißt auf Englisch operating system (OS). Dieser englische Ausdruck kennzeichnet den Sinn und Zweck: Die in den Anfängen der Computer stark mit schematischen und fehlerträchtigen Arbeiten beschäftigten Operatoren schrieben Programme, um sich die Arbeit zu erleichtern; diese wurden nach und nach zum operating system zusammengefasst.

Betriebssysteme bestehen in der Regel aus einem Kern (englisch: Kernel), der die Hardware des Computers verwaltet, sowie grundlegenden Systemprogrammen, die dem Start des Betriebssystems und dessen Konfiguration dienen.“

<http://de.wikipedia.org/wiki/Betriebssystem> 31.03.2006

Ohne ein Betriebssystem lässt sich kein Computer praktisch nutzen, da es als Schnittstelle zwischen den Anwendungen/Programmen und der Hardware fungiert. Der Benutzer ist meist an der Verwendung einer Applikation interessiert, beispielsweise dem Verfassen einer elektronischen Nachricht (Email) oder dem Drucken eines Bewerbungsschreibens. Alleine durch das Zusammenwirken des Betriebssystems mit den restlichen Softwareprogrammen, lässt sich die

[4] S. 23 "Das Frantzis Handbuch - KNOPPIX" von Christian Immler, Walter Immler.

[5] <http://www.nickles.de/c/n/4250.htm> 31.03.2006

Hardware korrekt ansprechen und ermöglicht somit Drucken und andere Aufgaben. Das bekannteste und am weitesten verbreitetste *operating system* ist „Windows“ von Microsoft. Die prominente redmonder Softwarefirma ist nicht nur wegen ihres Produkts sehr bekannt, sondern auch wegen ihres weltberühmten Gründers, Sir William „Bill“ Henry Gates, III. Dieser gilt als reichster Mann der Welt und dominiert die Liste der Superreichen mit Platz 1 seit 1996 fast durchgehend. Einzig 1997 wurde er „nur“ auf Platz 2 der reichsten unter den Reichen gezählt – mit einem Privatvermögen von „nur“ 36,4 Milliarden US Dollar. Sein Betriebssystem ist sehr weit verbreitet im privaten, wie im öffentlichen, Bereich. Unter anderem, weil durch Verträge mit Originalgerätehersteller, engl. „OEM“, fast jeder PC bereits beim Kauf ein Windows enthält. Die aller meisten Computernutzer kennen sich daher (nur) mit Windows aus – viele kennen keine Alternative. Als zweiter Terminus sei daher an dieser Stelle „Linux“ dargelegt, jedoch unter Aufteilung in 3 drei Aspekten, da letzterer Begriff durchaus mehrdeutig sein kann. Die drei Aspekte, worunter wir Linux betrachten möchten, sind der technische, der praktische und der gesamtheitliche. Da wir zuvor das Betriebssystem (BS) geschildert haben, können wir sinniger Weise mit dem technischen Aspekt beginnen. Technisch betrachtet ist Linux nur der sog. BS-Kernel. Darunter darf man den „Kern“ des BS verstehen, der nur zum Ansprechen und Steuern der Hardware zuständig ist. Er wurde vom Linus Benedict Torvalds erfunden und befindet sich in ständiger, öffentlicher Weiterentwicklung. Falls Ihnen wieder namentliche Ähnlichkeiten auffallen sollten, seien diese hier erörtert. Linux basiert wiederum auf dem BS „Unix“ und ist ein Ableger dessen. Wie bei nahezu allen Unix-BS, ist die Tradition auch hier der Suffix „ix“ oder „ux“ üblich, daraus folgt, dass Linus Unix-Variante „Linux“ heißt. Torvalds war zu der Zeit finnischer Student der Universität Helsinki [6]. Hier ein Zitat aus der Wikipedia über seine dortige Tätigkeit:

„Dort begann er 1991 auf seinem 80386 unter Minix einen Terminalemulator zu schreiben, um sich effizienter an den Unix-Rechnern seiner Universität einwählen zu können. Als er in den Terminalemulator noch den Zugriff auf das Dateisystem von Minix implementierte und auf sein Diskettenlaufwerk zugreifen wollte, entstand der Plan, ein richtiges Betriebssystem zu entwickeln.“

[6] http://de.wikipedia.org/wiki/Linus_Torvalds 31.03.2006

Es ist daher witzig zu erfahren, aus welchen Motiven heraus eine der technisch fortschrittlichsten Softwareentwicklungen entstanden ist. Nicht minder amüsant ist Torvalds Ankündigung seines neuen BS, zumindest im Nachhinein betrachtet, vom 25. August 1991 (englischer Originaltext):

„Hello everybody out there using minix - I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as myOS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things). I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)

Linus(torva...@@kruuna.helsinki.fi)

PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT protable (uses 386 task switching etc), and it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have :-).

<http://www.linuxpicnic.org/history/> 31.03.2006

Ironischer Weise ist Linux eines der aktivsten Softwareprojekte unserer Zeit. Da die Quellen des Linuxcodes, welcher hauptsächlich in der Programmiersprache *C* vorliegt, für jedermann offen zugänglich ist, ist Linux eines der populärsten und bekanntesten *Open Source* Softwareprodukte. Es ist zudem sehr flexibel und technisch modern – eine Eigenschaft die gerade Knoppix voll ausnutzt. Doch unter Linux versteht man meist nicht nur den reinen Kernel, zu finden auf www.Kernel.org, sondern oftmals assoziiert man auch die Software, also die „Endanwendungen“, die dafür verfügbar sind. Die Mehrheit aller Linux-basierten BS haben eine bestimmte Programmauswahl gemein, welche man als „*GNU utilities*“ zusammenfasst. Viele Linux-Benutzer entscheiden sich für ihr BS nicht wegen des Linux-Kernels „an sich“, sondern aufgrund der unter Linux verfügbaren Softwareauswahl. Letzteres stellt den zweiten Aspekt dar, unter dem Linux betrachtet werden kann. Der dritte und letzte Aspekt dagegen ist die logische Kombination aus den ersten beiden – die Verknüpfung des Linux-Kernels mit dessen Software zu einem ganzheitlichen und vollständigem Produktiven Paket, genannt „*Linux-Distribution*“. Um sich die einzelnen Komponenten der Linux-Distribution besser veranschaulichen zu können hier eine übersichtliche Grafik aus der Wikipedia:

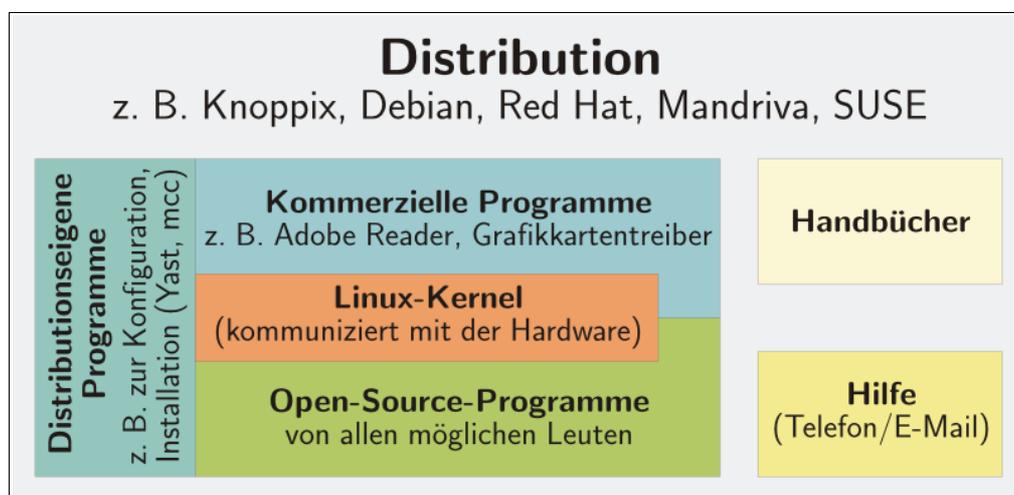


Abbildung 1: Komponenten einer Linux-Distribution. [7]

Zu den bekanntesten und erfolgreichsten kommerziellen Distributoren für Linux BS zählen *Red Hat* und *Novell (/SUSE)*. Auch Knoppix ist eine vollwertige Linux-Distribution, da es ein vollständiges Computersystem darstellt und viele Anwendungen bereitstellt. Im nächsten Kapitel lesen mehr zur Frage, weshalb Knoppix einen Sonderstatus in der Linuxwelt besitzt.

1.2 Was ist daran besonders?

Tatsächlich war Knoppix nicht die einzige Linux-basierte LiveCD, trotzdem gilt sie als die Königin aller LiveCDs [8]. Grund hierfür ist, dass Klaus Knopper mit Knoppix die LiveCD perfektioniert hat. Noch nie zuvor gelang die Hardwareerkennung derart reibungslos und die Kompatibilität war ebenfalls konkurrenzlos gut. Heutzutage haben sich die LiveCDs – dank Knoppix – enorm

[7] <http://de.wikipedia.org/wiki/Linux-Distribution> 31.03.2006

[8] <http://linuxlog.de/item/livecdsoderwarummanvorlauterwalddiebaeumenichterblickenkann>

weiterentwickelt und sind mehr oder minder auf dem selben Niveau. Eine der herausragenden Besonderheiten der Knoppix LiveCD ist und war die Flexibilität und Offenheit ihres Aufbaus. Erstmals brachte eine LiveCD die notwendigen Werkzeuge mit, um sich selbst zu reproduzieren und modifizieren. Kurz darauf wurden neue LiveCD-Projekte geschaffen, die auf Knoppix aufbauen. Anders als beispielsweise beim Microsoft BS, stellt es für Linux bzw. Knoppix keinerlei lizenzrechtliche Hürden dar, eine darauf basierte Distribution zu erstellen und zur freien Verfügung anzubieten. Die verwendete Lizenz heißt *GNU General Public License* (GPL). Sicherlich liegt einer der Erfolgsgeheimnisse Knoppix in dieser Lizenz begründet, die hier näher vorgestellt wird:

„Die GPL gewährt jedermann die folgenden vier Freiheiten als Bestandteile der Lizenz.

- 1. Das Programm darf ohne jede Einschränkung für jeden Zweck genutzt werden.*
- 2. Kopien des Programms dürfen kostenlos verteilt werden, (wobei der Quellcode mit verteilt oder dem Empfänger des Programms auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden muss).*
- 3. Die Arbeitsweise eines Programms darf studiert und den eigenen Bedürfnissen angepasst werden.*
- 4. Es dürfen auch (gemäß Freiheit 3) veränderte Versionen des Programms unter den Regeln von Freiheit 2 vertrieben werden (wobei dem Empfänger des Programms der Quellcode verfügbar gemacht werden muss).“*

<http://de.wikipedia.org/wiki/GPL> 31.03.2006

Obwohl Knoppix viele Abkömmlinge besitzt, wobei mindestens 96 davon auf der Internetseite http://www.knoppix.net/wiki/Knoppix_Customisations aufgelistet sind, bleibt es selbst die wohl populärste und bekannteste LiveCD [9]. Doch ein weiterer, nicht zu verachtender, Grund hierfür ist die, für damalige Verhältnisse, ungewöhnlich große Softwarekollektion. Schon die ersten Knoppixversionen verfügten über viele hunderte und gar tausende Programme. Durch ausgeklügelte Kompressionsverfahren konnten derart viele Anwendungen unter einer einzigen, herkömmlichen CD mit 700 Mb Speicherplatz untergebracht werden – eine weitere wichtige Ursache für die hohe Verbreitung Knoppix. Die Tatsache, dass Knoppix auf nur einer einzigen CD Platz fand, kombiniert mit der freiheitlichen Lizenz, ermöglichte eine rasche – und vor allem legale – Verbreitung unter Computernutzern. Man muss auch einsehen, dass in der breiten Masse der Bevölkerung die LiveCD allein durch Knoppix bekannt geworden ist, welches auch erklärt, weshalb Knoppix in einem Atemzug mit „LiveCD“ gleichgesetzt wird. Eine Eigenschaft, die ebenfalls erstmals in Knoppix verwirklicht wurde, ist die persistente Nutzung einer LiveCD. Obwohl ursprünglich der LiveCD-Einsatz so gedacht war, dass keinerlei vorhandene Daten vorausgesetzt oder verändert werden sollen, ermöglichte es Knoppix erstmals durch das sichere Abspeichern einer kleinen Datei, persönliche Einstellungen beizubehalten. Später dann wurde mit Knoppix 3.8 sogar eine weit fortgeschrittenere Technologie namens UnionFS [10] erstmals vorgestellt. Hiermit war es endlich möglich grössere Teile der LiveCD selbst zu verändern und somit beispielsweise Software nach zu installieren – wohl bemerkt nur solange der PC eingeschaltet blieb. Zusammengefasst kann

[9] <http://de.wikipedia.org/wiki/LiveCD> 31.03.2006

[10] <http://www.fsl.cs.sunysb.edu/project-unionfs.html> 31.03.2006

man sagen, dass Knoppers BS für eine ganze Reihe von Innovationen steht, die, sei es durch seine eigene Arbeit oder als Präsentationsplattform für fremde Technologien, Knoppix bekannt und besonders gemacht haben.

1.3 Knoppixs Autor und seine Ziele

Alle Angaben in diesem Abschnitt sind die Interpretation des Autors dieser Ausarbeitung und wurden aus dem Englischen übersetzt. Die Informationen stammen von einem exklusiven Interview mit Klaus Knopper. Der englische Originaltext, sowie das komplette Interview, können vom Internet unter <http://distrowatch.com/interview-knoppix.php> nachgelesen werden. Aus diesem Interview geht hervor, dass Klaus Knopper, ledig, in Kaiserslautern, Deutschland, wohnt und 33 Jahre alt ist. Seinen Unterhalt verdient er als IT-Berater, durch kommerziellen Support für Migrationen zu *freier Software* [11], mit Softwareentwicklungen und durch Unterrichten. Als Motivation zur Auseinandersetzung mit LiveCDs gibt er an, dass er lernen wollte, wie eine bootfähige CD nach dem Hochfahren funktioniert. Später fügte er Software hinzu, die er für den eigenen Gebrauch benötigte. Dadurch, dass er Computerunterricht hielt und die PCs der Studenten nicht immer so eingerichtet waren, wie vonnöten, erwies sich das Vorhandensein eines bootfähigen Betriebssystems auf CD als äußerst praktisch. Knopper behauptet, es sei nicht geplant gewesen Knoppix als neue Linux-Distribution zu veröffentlichen und dass er es viel mehr als eine Kollektion persönlich benötigter Werkzeuge ansieht. Erst seine Freunde vom LinuxTag e.V. überredeten ihn, das Projekt der Öffentlichkeit zugänglich zu machen und stellten Mailing Listen, Foren und Webspace zur Verfügung. Eines der Ziele ist Knoppix *frei verbreitbar für private und kommerzielle Benutzung* zu machen. Dies sei unter anderem ein Grund, weshalb proprietäre und lizenzrechtlich problematische (nicht-GPL, nicht-Quelloffen) Softwarekomponenten standardmäßig nicht enthalten sind, um letzteres Ziel zu ermöglichen. Ein weiteres Ziel ist es, ein stabiles Basisbetriebssystem mithilfe aktueller Hard- und Softwaretechnologien darzustellen.

Sicherlich stehen mit Knoppix mehr Möglichkeiten der Nutzung offen, als der Autor es vorsieht. Andererseits sind die Möglichkeiten so umfangreich und komplex, dass sie kaum jemals voll ausgereizt werden können – vielleicht eine Ursache für die immens zahlreichen, spezialisierten Knoppix-Varianten. Im nächsten Kapitel wird daher auf die praktischen Einsatzbereiche eingegangen.

2 Einsatzbereiche

Da, wie im vorherigen Kapitel erwähnt, die Möglichkeiten Knoppixs sehr umfangreich sind, werden in den folgenden Abschnitten die meistgenutzten und praktischen Einsatzbereiche vorgestellt. Diese unterscheiden sich nämlich deutlich von der Vorsehung und dem Potential

[11] http://de.wikipedia.org/wiki/Freie_Software 31.03.2006

2.1 Linux-Gehversuche

Ein unumstritten äußerst weit verbreiteter Einsatzzweck, insbesondere im privaten Bereich, ist Knoppix für erste Linux-Gehversuche zu nutzen. Linux gerät, aufgrund seiner technischen Ausgereiftheit und zunehmend unkomplizierteren Bedienung, immer mehr in den öffentlichen Vordergrund. An deutschen Kiosken kann man kaum mehr eine Computerzeitschrift kaufen, die keine Linux LiveCD oder Vollversion mitliefert. Gerade Deutschland ist im europäischen, wie internationalen, Vergleich dem Linux BS gegenüber sehr offen eingestellt und unterhält sehr aktive Internetforen und Gemeinschaften, engl. *Communities*, rund ums Thema Linux. Klaus Knoppers deutsche Herkunft ist nur minderer Grund für diese Entwicklung. Ein bedeutendere Ursache hierfür ist die, jährlich an Besuchern und Bedeutung zunehmende, Linux Messe *LinuxTag*. Letzere dient, ebenso wie die CeBIT, als Knoppix-Präsentationsplattform und genießt internationale Aufmerksamkeit. In dem Computermagazin *c't* wurde vor Jahren die Installation von Linux auf den heimischen Rechnern als neuer deutscher „Volkssport“ titulierte. Aus diesen Gründen liegt es nahe zu vermuten, dass der ein oder andere Computerbenutzer Interesse für das Linux BS entwickelt. Da jedoch die Mehrheit aller privaten PC Systeme Microsofts Windows verwenden, stellte das Ausprobieren von Linux lange Zeit ein Problem dar. Grund hierfür sind unter anderem die unterschiedlichen Dateisysteme, die zum Einsatz kommen. Um ein wenig Licht ins Dunkle zu lassen sei hier zuvor eine Definition des Begriffs *Dateisystem* aus der Wikipedia zitiert:

„Im Dateisystem sind die externen Daten eines Computers in Form von Dateien gespeichert. Das Dateisystem selbst ist ein Ordnungs- und Zugriffssystem für diese Daten. Zugriffsroutinen für Dateisysteme sind Bestandteil des Betriebssystems. Das Betriebssystem des Computers selbst wird ebenfalls in einem Dateisystem gespeichert.“

<http://de.wikipedia.org/wiki/Dateisystem> 31.03.2006

Unter Linux werden Dateien und Ordner auf eine andere Weise gespeichert wie unter Windows. Ihre Dateisysteme sind daher inkompatibel. Einzig ältere Windows Dateisysteme des Typs *FAT* sind auch unter Linux nutzbar, wenn auch nicht mit vollem Funktionsumfang. Knoppix beispielsweise nutzt vorhandene *FAT* Dateisysteme, um sicher vorgenommene Einstellungen zu speichern, welche beim nächsten Bootvorgang wieder abrufbar sind. Das aktuelle Windows Dateisystem heißt *NTFS* und kann von Linux aus nur eingeschränkt benutzt werden. Die recht komplizierte Technik rund um die verschiedenen Dateisysteme schreckte in der Vergangenheit viele Linux-Interessierte ab, Linux auszuprobieren. Zudem handelte es sich hierbei um Bereiche des Systems, welche bei falscher Benutzung den PC unbrauchbar machen könnten, was ein Grund dafür ist und war, dass viele Linux nicht testen konnten oder wollten. Es ist selbst heute noch nicht trivial „mal eben“ ein anderes Betriebssystem neben (meistens) Windows zu installieren, daher schrecken technisch unsichere Computernutzer vor Linux und co. zurück. Die Erfindung der LiveCD und die hohe Verbreitung und Attraktivität Knoppixs ermöglichten vielen Interessierten einen gefahrlosen Einblick ins Linux Betriebssystem. Wie viele andere LiveCDs, so ändert auch Knoppix standardmäßig nichts an den Festplatten oder Dateisystemen des Rechners. Dadurch ließ sich erstmals, ohne jegliche Angst vor Datenmanipulation oder -verlust, ein vollwertiges Linux BS ausgiebig austesten – neben einer dauerhaften Windows-Installation. Eine zuvorkommende Eigenschaft war zudem, dass Knoppix eine grafische Oberfläche lud und auch genügend nützliche Software mitlieferte, als dass Linux auf vernünftige Weise ausprobiert werden konnte. Wenn sich jemand mit Linux näher auseinander setzen möchte, eignet sich daher Knoppix als kosten- und

bedenkenloser Einstieg vorzuziehen. Es ist auch zwingend notwendig einige grundlegende „Gehversuche“ unter Linux zu unternehmen, bevor man sich für eine dauerhafte Installation entscheidet. Der Benutzer sollte sich vorher mit dem Mehrbenutzerprinzip [12] Linuxs und seiner Dateisystemhierarchie [13] vertraut machen, den zwei zu Windows grössten Unterschieden.

2.2 Sicherung und Wiederherstellung

Im vorangegangenen Abschnitt wurde der übliche Einsatz für den privaten Bereich behandelt. Als nächster Einsatzzweck dient nun eine Aufgabe, die normalerweise den technisch versierteren Computernutzern vorbehalten bleibt. Zu tragen kommt hier Knoppixs hervorragende Eignung zum Erstellen und Zurückspielen von Festplattensicherungen. Dabei wird der gesamte Festplatteninhalt auf ein externes Medium oder übers Netzwerk gesichert. Mithilfe des Linux Standardwerkzeugs für solche Aufgaben namens „dd“ sind sogar echte 1:1 Abbildungen möglich, die so genau arbeiten, dass sie selbst in der Computerforensik Einsatz finden, dessen Wurzeln in der Kriminologie stammen. Letztere Methode ist üblich, falls man mit Knoppix Windows Dateisysteme wie NTFS sichern möchte. Für FAT oder gar Linux-eigene Dateisysteme kann man weniger genaue, aber für praktische Zwecke ausreichende, Sicherungen erstellen. Die Werkzeuge die dafür in verwendet sind dann sog. *Tar*-Archive, welche meist aus Platzgründen zusätzlich komprimiert werden. Im Grunde genommen entscheidet der Benutzer über das Kompressionsart frei. Übliche Kompressionsformate unter Linux sind *gzip*, *bzip2* oder *lzo* [14]. In Windows ist das *zip*- und *rar*-Kompression verbreiteter. Das Besondere an dieser Form der Sicherungen ist, dass Knoppix, aufgrund seines Linux BS-Kerns, in der Lage ist, mehr als nur Dateien und Ordner zu sichern. Knoppix kann dateisystemübergreifend komplette Festplatten, Partitionen oder beliebige Sektoren sichern – eine Fähigkeit, die den meisten Windows-basierten BS nicht eigen ist und nur durch kostenpflichtige Zusatzprogramme erlangt werden kann. Letzteres ist mitunter ein Faktor gewesen, weshalb Knoppix (und Varianten) im semi- bis professionellem Sicherungssektor kurzfristig starke Verbreitung fand.

2.3 Diagnose und Fehlersuche

Unter sog. „*PC-Doktoren*“, Computerfachgeschäften und anderen PC-Kundendiensten hat sich Knoppix schon längst zum Standardrepertoire gemischt. Weil die Daten des Kunden-PCs nicht verändert werden, kann ein Reparaturdienstleister gefahrlos jedes System so genau untersuchen, wie es vor dem Einsatz der LiveCDs nicht möglich war. Es können beispielsweise Hard- von Softwarefehlern unterschieden werden und so gezielt Auskunft darüber gegeben werden, an welcher

[12] <http://de.wikipedia.org/wiki/Multiuser> 31.03.2006

[13] http://de.wikipedia.org/wiki/Filesystem_Hierarchy_Standard 31.03.2006

[14] <http://de.wikipedia.org/wiki/Datenkompression> 31.03.2006

Stelle des Systems ein Mangel vorkommt. Es ist nicht unüblich, dass gerade Windowssysteme oftmals knifflige Fehlersituationen hervorrufen können. Hauptgrund dafür ist meist, dass es in Windows geläufig ist, den Benutzer als sog. Administrator arbeiten zu lassen. Problematisch ist dies deswegen, weil der Computeradministrator keine Beschränkungen hat und alles manipulieren oder löschen darf - auch funktionskritische Systemteile. Selbstverständlich bedienen sich solche Dienstleister auch der Methoden, des voran gegangenen Kapitels, zwecks Sicherung. In vielen Fachgeschäften wird deshalb zunehmend nach der Knoppix CD zuerst gegriffen, danach zur Windows-eigenen *Recovery CD*, zu deutsch Wiederherstellungs CD. Auch mit Knoppix lässt sich die sog. *Registry* reparieren oder notfalls das Administrator Passwort zurücksetzen.

3 Funktionsweise

Nun, da die geläufigsten Verwendungen der Knoppix CD dargelegt wurden, folgt in den nächsten Abschnitten dieses Kapitels eine kurze, technische Erläuterung über die Funktionsweise von Knoppix. Dabei wird das Augenmerk auf die LiveCD Technik und dem neuartigem UnionFS Dateisystem gelenkt, den beiden herausragenden Eigenschaften Knoppixs.

3.1 Live CD Technik

Der Großteil der Eigenschaften einer LiveCD wurde schon in den ersten Kapiteln genannt, jedoch wollen wir an dieser Stelle darlegen, wie so eine LiveCD technisch arbeitet. Hierzu ein gelungener Erklärungsansatz aus dem Internet, zu finden unter <http://de.wikipedia.org/wiki/LiveCD>:

„Vom entsprechenden Speichermedium wird gebootet, die Einstellungen hierfür werden im Bios vorgenommen. Nach dem Starten steht eine fertig eingerichtete Betriebssystem-Umgebung mit verschiedenen Anwendungen bereit. Nach Entfernung des Mediums ist der PC wieder im Ursprungszustand, da das ursprüngliche Betriebssystem auf der Festplatte nicht angerührt wird. Nach einem Neustart sind alle Daten des Live-Systems wieder verschwunden, da diese nur in das RAM geschrieben wurden. Aufgrund dieses Konzeptes werden bei Benutzung eines Live-Systems keinerlei Benutzeraktivitäten oder Änderungen gespeichert. Auf Wunsch können Konfigurationsdaten meist auf Festplatte, USB-Stick oder Diskette gesichert werden, um diese später wieder nutzen zu können.“

Je nach Zielgruppe und Anwendungsbereich bauen Live-Systeme auf verschiedenen Betriebssystemen auf und beinhalten verschiedene Anwendungen. Weil kein Schreibzugriff auf die Hardware benötigt wird, eignen sich Live-Systeme besonders für Hardware-Diagnose, Fehlerbehebung und Datenrettung und sicheres Internetsurfen.“

<http://de.wikipedia.org/wiki/LiveCD> 31.03.2006

Die wichtigsten Funktionsweisen, wie zum Beispiel das Laden der Daten in den Arbeitsspeicher (RAM), wurden im obigen Ausschnitt gut erklärt. Ergänzend sollte man hier noch den Aufbau einer LiveCD darstellen. Dieser verläuft im Grunde genommen einfach, denn die wichtigsten Merkmale sind Speicherung des sog. Bootloaders (meist *ISOLINUX* oder *GRUB*), des Wurzel-Dateisystems und natürlich des Linux-Kernels an sich auf der LiveCD. Die Aufgabe des Bootloaders ist dabei die CD zu booten, sie also „hochfahren“ zu lassen. Der Linux-Kernel wird anschließend in den Arbeitsspeicher geladen und auch alle benötigten Kernelmodule. Die Module sind Teile des Kernels, welche nicht zwingend vorhanden sein müssen, sondern nur bei Bedarf geladen werden, daher auch die begriffliche Unterscheidung „Kernel-Modul“. Nachdem Kernel (und Module) geladen wurden ist die volle Kontrolle über die Hardware hergestellt und es kann die eigentliche Distribution samt Softwareauswahl geladen werden. Diese befindet sich in komprimierter Form auf der CD als sog. *komprimiertes Loopback-Gerät*, engl. *compressed loopback device*, mit „*cloop*“ abgekürzt. Das *cloop*-Gerät ist eine herkömmliche Datei auf der CD, die jedoch auf spezieller Weise „*eingehängt*“ wird, engl. *mounted*. Diese Datei enthält das sog. Wurzel-Dateisystem, engl. *root filesystem*, welches wiederum alle Software beinhaltet. Alle Anwendungen werden transparent dekomprimiert, so dass auf einer handelsüblichen CD-Rom mit 700 Mb Speicherkapazität mehr als 2 Gb Software darauf passt.

3.2 Unionfs Dateisystem

Auch hier sei eine Definition zum UnionFS Dateisystem aus der deutschen Wikipedia zitiert:

„UnionFS ist ein Dateisystem, welches ursprünglich für das Plan 9-Betriebssystem entwickelt wurde, wo es dazu verwendet wurde, Prozessen eigene Namespaces innerhalb der Dateisysteme zuzuweisen.

Mittels UnionFS werden die Dateien verschiedener Dateisysteme zu einem einzigen logischen Dateisystem vereinigt. Hierbei werden den einzelnen beteiligten Hierarchien Prioritäten zugeordnet, so dass eine eindeutige Zuordnung auch im Falle gleicher Dateinamen gewährleistet ist.

Ein heutiger Einsatzzweck ist die Überlagerung von schreibgeschützten Dateisystemen mit RAM-Disks. Hiermit wird erreicht, dass Benutzer von Live-CDs lokale Dateien ändern können.

UnionFS ist sowohl für Linux als auch für diverse BSD-Varianten implementiert worden, wird jedoch zumeist nicht für ernsthaften Einsatz empfohlen.“

<http://de.wikipedia.org/wiki/UnionFS> 31.03.2006

Im Grunde genommen arbeitet UnionFS ähnlich wie der Rest einer LiveCD. Daten werden in den Arbeitsspeicher geschrieben, so dass der Eindruck geweckt wird, man könne beispielsweise Dateien der LiveCD oder der Festplatte ändern, aber diese Änderungen gehen beim nächsten Ausschalten oder Neustarten des Rechners verloren. Knoppix bietet hier erstmalig die Möglichkeit selbst diesen Arbeitsspeicherinhalt mit auf die Festplatte zu speichern. Jedoch werden die veränderten Daten nicht einfach überschrieben. Stattdessen wird eine zusätzliche Datei auf der Festplatte abgelegt, die, neben den persönlichen Einstellungen aller Programme, auch die Unterschiede zu den veränderten Dateien enthält. Dieser Zusammenhang ist nicht einfach zu verstehen, aber einfach ausgedrückt muss man sagen, dass Knoppix die „Differenz“ der geänderten Dateien der Festplatte (oder LiveCD) auf der Festplatte selbst mit speichert. Unter der Voraussetzung, dass genügend

Speicherplatz im Arbeitsspeicher und auf der Festplatte vorhanden ist, kann dies sogar völlig gefahrlos und ohne Datenverlust geschehen. Die Vorteile, die sich daraus ergeben sind, dass man zum Beispiel nach dem Booten der Knoppix CD Software nachinstallieren kann, so dass unter Verwendung der UnionFS Technik die installierten Programme auch über den nächsten Neustart hinweg verfügbar bleiben – ein Novum unter den LiveCD und erstmal mit Knoppix 3.8 eingeführt.

Schlusswort

Der Autor des Dokuments hofft, er konnte die Vorteile, Einsatzgebiete und technische Aspekte Knoppix gleichermaßen logisch und verständlich nahe bringen, ohne dabei eine bestimmte Lesergruppe besonders zu bevorzugen. Seiner Meinung nach hat diese wissenschaftliche Arbeit ein bisschen etwas für alle Geschmäcker geboten - den Anfängern, wie den Fortgeschrittenen. Zuletzt möchte der Autor Dr. Cora Burger dafür danken, dass er einen zweiten Versuch für das erfolgreiche Absolvieren des Seminars gleich im nächsten Semester, statt in den nächsten drei, angeboten bekommen hat. Vielen Dank.