Emulatoren für Linux

Magnus Pfeffer
Unix-AG, Universität Kaiserlautern
pfeffer@unix-ag.uni-kl.de

Version V1.2 – 15. Mai 1997

Zusammenfassung

Emulatoren ermöglichen die Nutzung von Software, die für ein anderes Betriebssystem angeschafft wurde oder nicht für Linux existiert. Die entsprechenden Programme für Linux sind frei verfügbar und sind inzwischen größtenteils den Anfängen der Entwicklung entwachsen und bieten sich somit für ein ernsthaftes Arbeiten durchaus an.

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen

Ein Emulationsprogramm bildet einen kompletten Rechner als Software nach: Wird ein Programm im Emulator gestartet, so werden alle Zugriffe auf die Hardware und das Betriebssystem (das in Homecomputern größtenteils in einem ROM untergebracht ist) abgefangen und umgesetzt.

Solche Programme können relativ einfach auf verschiedene Rechnerarchitekturen portiert werden und bieten eine hohe Betriebssicherheit: Stürzt ein Programm im Emulator ab, wirkt sich das nicht auf das eigentliche System aus; der Emulator kann sogar eine Möglichkeit anbieten, den Fehler im emulierten Programm zu finden (Debugging).

Die Nachteile liegen im hohen Rechenaufwand für eine solche Emulation: Um einen C64 voll nachbilden zu können, braucht man einen Prozessor mit der Leistungsfähigkeit eines i486DX/4-100.

Weisen die Rechnerarchitekturen des emulierten und des emulierenden Systems Gemeinsamkeiten auf, kann dies ausgenutzt werden, um die Geschwindigkeit zu erhöhen. Der Emulator bildet dann nur noch den Teil des Systems nach, der unterschiedlich ist und greift ansonsten auf die vorhandene Hardware zu.

Hierbei kann je nach Programmierung die Betriebssicherheit leiden: Stürzt ein fehlerhaftes Programm ab, kann die Hardware in einen undefinierten Zustand geraten, und das eigentliche System reagiert nicht mehr. Natürlich ist ein solches Programm fest an eine bestimmte Rechnerarchitektur gebunden und kann nicht ohne weiteres portiert werden.

2 Vorstellung konkreter Emulatoren

Die folgenden Programme stellen eine Auswahl der wichtigsten frei verfügbaren Emulatoren für Linux dar. Sie sind alle im C-Sourcecode erhältlich und müssen selbst kompiliert werden.

Auf der CD befinden sich Pakete für die RedHat Linux Distribution, die diesen Schritt der Installation vereinfachen. Alle Programme müssen nach der Installation aber an die eigene Hardware und Systemumgebung angepasst werden.

Dies erfolgt je nach Programm unterschiedlich, Hinweise dazu sind in der Dokumentation, die in `/usr/doc/<Paketname>` zu finden ist.

2.1 DosEmu

Version:	0.67.2
Status:	alpha
Home:	`http://www.suse.com/~dosemu/`
Rechner:	Linux/i386 mit Kernel > 2.0.28
Darstellung:	X-Windows, Konsole

Obwohl der DosEmu für Linux laut den Entwicklern noch als Software im alpha-Stadium gilt, bietet er in seiner aktuellen Version eine hohe Funktionalität und Stabilität.

DosEmu nutzt den "virtuellen Modus" der Intel x86 CPUs, insbesondere ein Kernelmodul, das erst ab Version 2.0.28 verfügbar ist. Aus diesem Grund ist eine Portierung auf andere Rechnerarchitekturen nicht möglich.

DosEmu emuliert die Speicherarten XMS, EMS und DPMI, SoundBlaster und MPU401-Interface (MIDI), sowie unter X11 eine SVGA-Karte. Auf der Konsole kann DosEmu auch direkt auf die Grafikkarte zugreifen. DosEmu kann sowohl vorhandene DOS Partitionen, als auch ein "HD-Image", das ist eine einzelne Datei auf der Linuxpartition, nutzen. Weiterhin werden DOS Treiber mitgeliefert, die den Zugriff auf Maus, CD-ROM und Linux-Dateisystem ermöglichen.

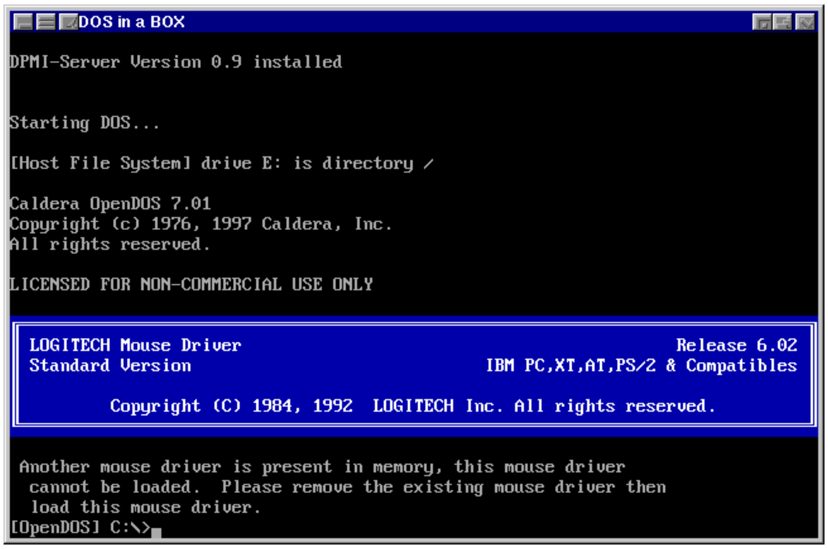
Da aus lizenzrechtlichen Gründen kein DOS mitgeliefert wird, benötigt DosEmu entweder ein installiertes DOS oder Installationsdisketten. Es bietet sich hierfür Calderas "OpenDOS" an, das für nichtkommerzielle Zwecke frei verfügbar ist. Zu Einzelheiten siehe `http://www.caldera.com/dos/`.

Auf der Konsole laufen fast alle DOS Programme, selbst neuere Spiele, die das DPMI (Dos Protected Mode Interface) nutzen, wie z. B. Duke Nukem oder Raptor. Lediglich extrem hardwarenah programmierte Software kann den Emulator zum Absturz bringen. Dazu gehört neben den sog. "Demos" auch Windows 3.1. Windows 95 ist ein eigenes Betriebssystem und kann nicht unter DosEmu laufen.

Wer "normale" DOS-Anwendungen unter Linux nutzen will, kann ruhigen Gewissens den DosEmu verwenden. Linux kann dann auch als "DOS-Multitasker" genutzt werden, denn es ist durchaus möglich, den DosEmu mehrfach zu starten.

Für die Zukunft haben die Entwickler noch einiges vor: So soll die VGA Emulation unter X besser und schneller werden. Auch die Soundfähigkeiten sollen noch verbessert werden, u.a. soll auch der DMA der SoundBlaster unterstützt werden, der insbesondere von Spielen genutzt wird.

Screenshots:



Die Kommandozeile von Caldera OpenDOS

Das Sharewarespiel "Raptor"

2.2 Wine

Version:	970415
Status:	alpha
Home:	`http://www.asgardpro.com/wine/`
Rechner:	Linux/i386
Darstellung:	X-Windows

Auch Wine nutzt den "vituellen Modus" des i386, und läuft deswegen nur auf i386 Rechnern. Weiter macht es sich die Tatsache zunutze, daß Windowsprogramme nicht direkt auf die Hardware zugreifen, sondern die Schnittstellen von Windows ansprechen. Wine bildet diese API von Windows nach, also die Funktionen von Windows, um Fenster zu öffnen, Grafiken zu zeichen, usw.

Außerdem muß eine Installation von Windows 3.1 vorliegen. Wine greift dann auf die Bibliotheken von Windows (*.DLL) zu.

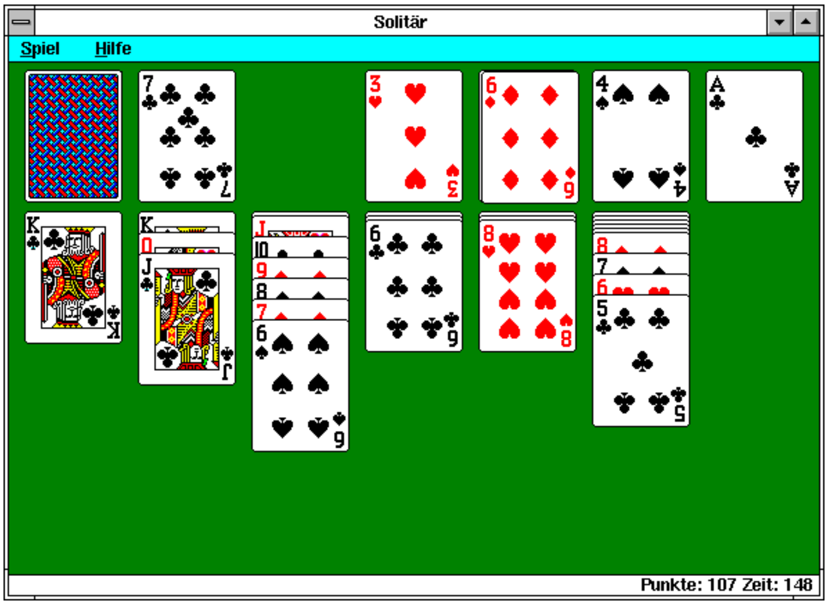
Da die Dokumentation der Windows API und der anderen Treiberschnittstellen nicht ganz vollständig ist, muß das genaue Verhalten einzelner Routinen teilweise durch "Reverse Engeneering" ermittelt werden. Zur Zeit sind laut den Entwicklern 95% der API-Funktionen implementiert, aber nicht immer vollständig, und teilweise noch sehr fehlerhaft.

Für den Anwender bedeutet das, daß Wine noch nicht voll benutzbar ist. Kleinere Programme, unter anderem so wichtige Programme wie Solitär und Minesweeper laufen problemlos; größere Anwendungen zeigen häufig Fehler im Bildaufbau, sind mitunter kaum benutzbar oder laufen gar nicht. Wem es nur auf einige wenige Programme ankommt, sollte sich trotzdem nicht abschrecken lassen, es einmal zu versuchen.

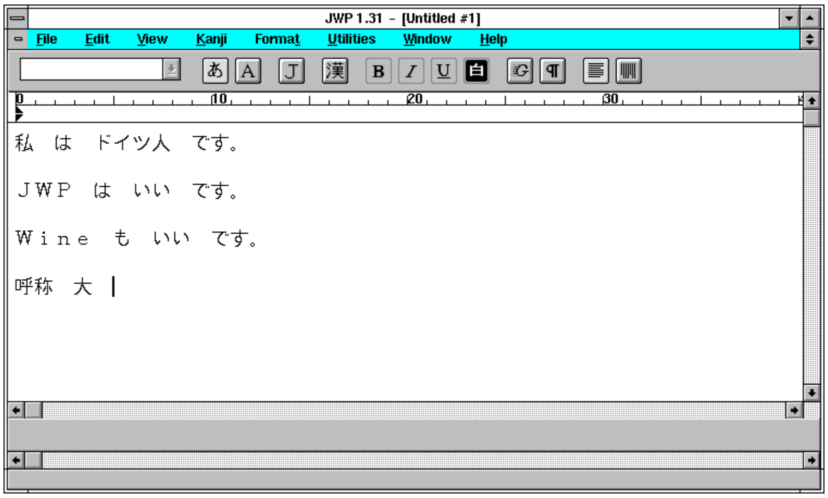
Die Entwicklung von Wine ist seit ihrem Anfang vor 2 Jahren stetig vorangeschritten, auch jetzt veröffentlichen die Programmierer alle 3 – 4 Wochen eine neue Version. Es lohnt sich immer, diese auszuprobieren.

Nicht unerwähnt bleiben sollte Wabi. Wabi ist ein kommerzieller Windows-Emulator von Sun, der in Zusammenarbeit mit Microsoft entstanden ist. Wabi soll fast alle Windowsprogramme unterstützen und sehr stabil sein. Dies liegt unter anderem darin begründet, das Wabi eine Komplettemulation durchführt, und so die original API verwenden kann, anstatt sie nachzubilden. Wabi ist auch für andere Rechnerplattformen verfügbar. Nähere Infos gibt es z. B. bei `http://www.caldera.com/products/updates/wabi.html`.

Screenshots:



Windows Solitär



JWP - Eine japanische Textverarbeitung

2.3 UAE

Version:	0.6.5
Status:	beta
Home:	`http://www.schokola.de/˜stepan/uae/`
Rechner:	Linux/*
Darstellung:	X-Windows, SVGA-Lib

Der UAE (The Ubiquitous Amiga Emulator) ist ein vollständiger Emulator für den Amiga 500. Das macht sich insbesondere in den hohen Systemanforderungen bemerkbar: Ein Pentium (oder ein vergleichbarer Rechner einer anderen Architektur) sollte es schon sein.

Der UAE emuliert einen A500 mit M68000 oder M68020 CPU, allen Custom-Chips, Chip-RAM, Fast-RAM, 4 Floppies, Festplatte, Maus und Joystick. Da ein normaler Floppycontroller nicht in der Lage ist, Amigadisketten zu lesen, arbeitet der UAE mit "disk images". Dies hat den Vorteil, daß wesentlich schneller auf die Daten zugegriffen werden kann.

Da ein großer Teil des Amiga-Betriebssytems sich im ROM des Rechner befindet, benötigt auch der UAE eine Kopie dieses ROMs. Aus urheberrechtlichen Gründen kann dies nicht mitgeliefert werden, sondern muß von einem "echten" Amiga kopiert werden.

Die Emulation des Amiga ist erstaunlich vollständig und stabil. Nicht nur die Workbench, sondern auch eine große Anzahl von Spielen laufen. Auch der Sound wird korrekt emuliert. Nur einige sehr hardwarenah programmierte Grafikdemos können noch nicht ganz richtig dargestellt werden.

Insbesondere spielt die Leistungsfähigkeit des eigenen Systems eine große Rolle: Eine wirklich zufriedenstellende Geschwindigkeit stellt sich bei allen eingeschalteten Features erst auf einem Pentium Pro oder einer UltraSparc ein. Glücklicherweise muß man nicht alle dieser Features nutzen, und ein sinnvolles Arbeiten ist auch mit einem "kleineren" Rechner möglich.

Die Entwickler arbeiten weiter an neuen Features und Feinheiten der Emulation. Auch Portierungen für andere Betriebssysteme wie z. B. BeOS oder Windows 95 existieren schon, und die Anpassungen bei diesen Portierungen kommen auch dem ursprünglichen Programm zugute.

Screenshots:

Die Workbench V3.1

Monkey Island 1

2.4 STonX

Version:	0.6.7-delta
Status:	beta
Home:	`http://www.complang.tuwien.ac.at/nino/stonx.html`
Rechner:	Linux/*
Darstellung:	X-Windows, SVGA-Lib

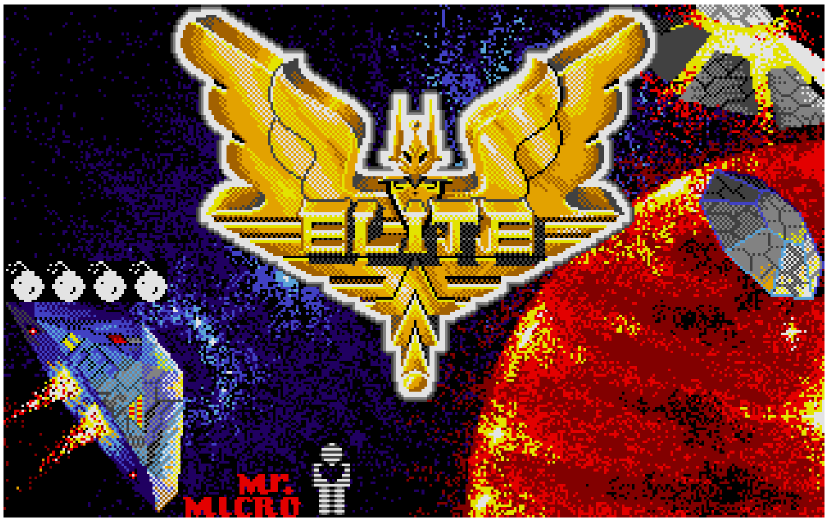
Der STonX (ST on X) ist ein vollständiger Emulator für den Atari ST; er emuliert einen Atari ST mit M68000 CPU, 4 oder 14 MB Ram, Floppy, Festplatte, Sound und Maus.

Wie beim UAE muß eine Kopie des ROMs eines echten Atari vorliegen, damit die Emulation funktioniert.

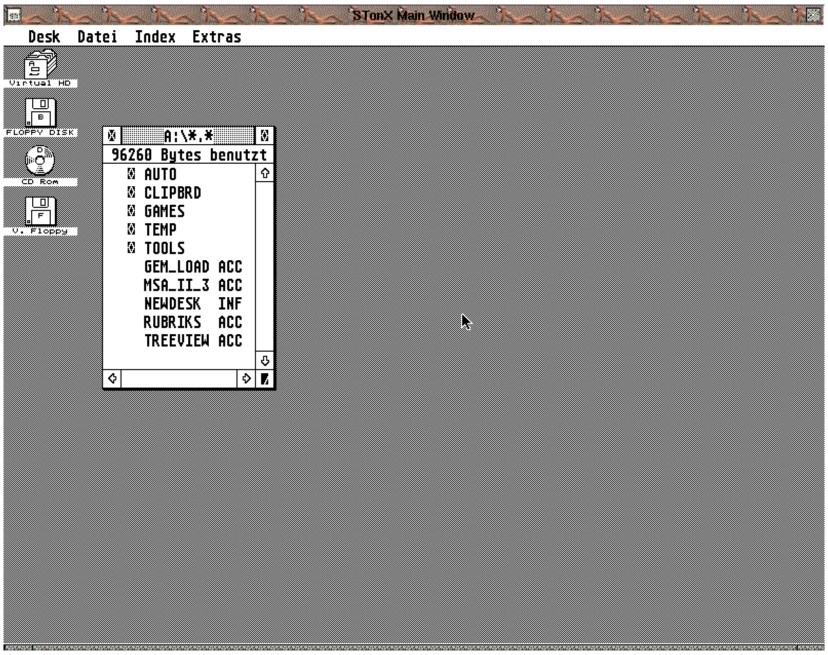
Bislang sind die Erfahrungen mit STonX zwiespältig: Selbst große GEM-Programme laufen zufriedenstellend, man kann unter X seine Atari-Bildschirmauflösung einstellen und komfortabel arbeiten. Spiele oder andere Programme, die sich weniger auf die GEM Routinen stützen, laufen jedoch nur kurz oder gar nicht. Die Stabilität des Emulators scheint auch je nach Version des Atari TOS im ROM zu schwanken.

Die Entwickler haben vor kurzem eine neue Version veröffentlicht: Viele Probleme der älterren Versionen seien behoben worden. Leider fehlte die Zeit, dies alles zu testen. Ein Versuch mit dieser Version ist auf jeden Fall ratsam.

Screenshots:



Elite



Die GEM Oberfläche

2.5 Frodo

Version:	4.0
Status:	Release
Home:	`http://www.uni-mainz.de/~bauec002/FRMain.html`
Rechner:	Linux/*
Darstellung:	X-Windows, SVGA-Lib

Frodo emuliert den Commodore C64; vollständig mit Floppy, Tape, Harddisk(!), Sound und Joystick. Es wurde dabei ein besonderer Schwerpunkt auf die korrekte Emulation der Grafik und des Sounds gelegt, weshalb die Hardwareanforderungen für einen C64 Emulator ziemlich hoch sind: ein i486 DX/4-100 wird empfohlen.

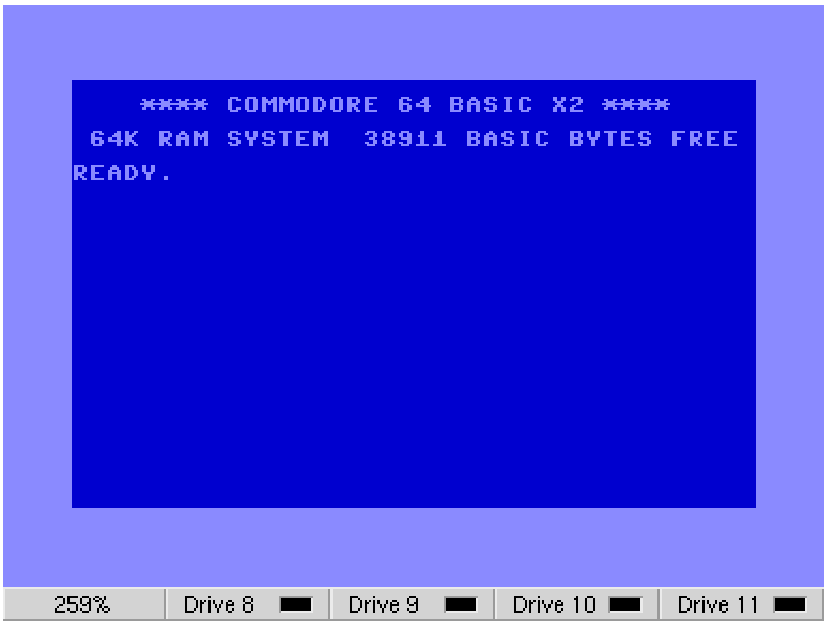
Erfreulicherweise werden Images der C64 ROMs mitgeliefert, somit spart man sich das zeitaufwendige Kopieren.

Frodo ist sehr stabil und ebenso benutzerfreundlich. Die Konfiguration erfolgt über ein grafisches Interface. Es laufen nahezu alle Spiele und sonstigen Programme, die es für den C64 gibt.

Wer den "Brotkasten" liebgewonnen hatte, wird sich mit diesem Emulator schnell anfreunden, und vielleicht einige alte (Spiele-) Software-Klassiker wieder aus der Versenkung holen.

Die Entwicklung von Frodo kann als fast abgeschlossen betrachtet werden. Nichtsdestotrotz arbeiten die Entwickler an neuen Features, insbesondere um die Genauigkeit der Emulation noch weiter zu erhöhen.

Screenshots:



Comodore Basic V2

International Karate

3 Ausblick

Die vorgestellten Emulatoren zeigen, daß es durchaus möglich ist, Software aus anderen Rechnerwelten oder -tagen auch unter Linux weiter zu benutzen. Die Entwicklung ist sehr im Fluß, neue Versionen erscheinen sehr häufig, und bieten zum Teil erstaunliche neue Möglichkeiten. Es lohnt sich also immer, nach der neuesten Version Ausschau zu halten.

Die fünf Programme sind bei weitem noch nicht alles, was es an Emulatoren für Linux gibt; emuliert wird so ziemlich alles, was Computer oder Spielekonsole ist. Eine kleine Auswahl:

Sinclair Spectrum: `http://www.nvg.unit.no/sinclair/planet/index.html`
Gameboy: `http://www.freeflight.com/fms/VGB/`
Super Nintendo: `http://www.euronet.nl/users/jkoot/index.htm`
Atari 800XL: `http://www.signus.demon.co.uk/david/atari/atari.html`

Viel Erfolg bei den eigenen Versuchen!