

# MorphOS im Detail (V2.4)



Von Ulrich Beckers, Nicholas Blachford

© V2.4 Ulrich Beckers, 28. Oktober 2009

*Die Intention dieses Dokumentes ist, MorphOS zu beschreiben - Wie es dazu kam, wie es funktioniert, wie der gegenwärtige Status ist und wie die Zukunftspläne sind. Besonderer Dank geht an das MorphOS-Team, das Ambient-Entwicklerteam und an Genesis für ihre großartige Leistung und Hilfe.*

## **Inhalt**

Inhalt	<i>Seite 2</i>
1. Einführung	<i>Seite 3</i>
2. Am Anfang: Die Geschichte von MorphOS	<i>Seite 4</i>
3. Die Hardware	<i>Seite 6</i>
3.1 Pegasos	<i>Seite 6</i>
3.2 Efika 5200B	<i>Seite 8</i>
3.3 Apple Mac mini	<i>Seite 8</i>
4. Die Struktur von MorphOS	<i>Seite 9</i>
5. Die A-Box	<i>Seite 10</i>
6. Systemkomponenten der A-Box	<i>Seite 12</i>
7. Q - Eine Zukunftsoption von MorphOS	<i>Seite 17</i>
8. Weitere Informationen	<i>Seite 22</i>

© V2.x 2004 - 2009 Ulrich Beckers, alle Rechte vorbehalten

Kontakt & Rückfragen: [ulrich.beckers@web.de](mailto:ulrich.beckers@web.de)

# 1. Einführung

MorphOS ist ein eigenständiges grafisches Betriebssystem für PowerPC RISC Mikroprozessoren. MorphOS zeichnet sich in erster Linie durch einfache Bedienbarkeit, transparenten und logischen Aufbau des Systems sowie eine sehr hohe Reaktionsgeschwindigkeit bei geringen Hardwareanforderungen aus. Das System ist für Multimediaanwendungen besonders gut geeignet.

MorphOS ist am 12. Oktober 2009 in Version 2.4 für PowerPC-Computersysteme von Apple Computer Inc. (Modelle Mac mini G4) und von Genesi/bplan (Pegasos 1 & 2, sowie das Kleinstmainboard Efika 5200B) veröffentlicht worden ([www.morphos-team.net](http://www.morphos-team.net)). Eine spezielle Distribution der V1.4.5 für CyberstormPPC und BlizzardPPC Erweiterungsboards (phase5) für Amiga (Commodore/Escom) ist frei erhältlich. Diese Version wird „as it“ und ohne ausgewiesenen Support angeboten konnte kostenfrei registriert werden, Spenden sind bei Gefallen jedoch willkommen.

MorphOS wurde auf Apple eMac G4-Rechnern und dem Apple Powerbook G4 demonstriert. Da einige Modelle des Apple Notebook iBook von der Hardware der Mac Mini Hardware sehr ähnlich sind, ist auch Unterstützung dieser Rechner möglich- Auch die Apple Rechner der Powermac G4-Reihe bieten eine potenzielle Zielhardware. Für diese Rechner wurde eine MorphOS-Unterstützung jedoch bislang weder demonstriert noch bestätigt.

Bei Verfügbarkeit neuer Hardware um die hochintegrierten PPC-Systemchips wie z.B. MPC512x und MPC8610 kann MorphOS auch auf diese Systeme angepasst werden. Nach derzeitigem Stand ist jedoch keine in Betracht kommende Hardware auf Basis dieser Prozessoren in Entwicklung. Das System wurde auch auf den Mai Logic Teron CX und Teron PX G3/G4-Evaluationsboards getestet, eine Veröffentlichung für diese Systeme ist aber nicht geplant.

Im Moment unterstützt MorphOS den e300-Prozessorkern (aktuell MPC603 und MPC5200, weiterhin z. B. MPC512x), den e600-Prozessorkern ("G4") (aktuell der MPC 744x und 7400, weiterhin z. B. der MPC8610 und MPC864x), den PPC604e und den PPC750 (G3) PowerPC Prozessoren von Freescale (vormals Motorola) bzw. IBM.

MorphOS ist die treffend benannte Kombination des Alten und des Neuen. Die Ursprünge dieses Systems gehen bereits auf das Jahr 1995 zurück. Damals verfolgte die Firma phase5 (Oberursel) den Plan den Amiga zum PowerPC zu führen, oder aber alternativ ein eigenes vollständiges Betriebssystem, welches eine Kompatibilität zu Amiga Anwendungen beinhaltet, zu entwickeln.

Das eigentliche MorphOS-Projekt wurde 1999 begonnen, um ein System zu schaffen, das die guten Eigenschaften des Commodore-AmigaOS in ein neues zukunftstaugliches Betriebssystem "morphOS". Mit dem Quark Microkernel bietet MorphOS die Möglichkeit zukünftig weiter ergänzt und erweitert zu werden, um stets ein modernes und ausgereiftes Betriebssystem darzustellen, das aber mittels eines Boxsystems eine maximale Kompatibilität zu den bestehenden Anwendungen bewahrt.

## **2. Am Anfang - Die Geschichte von MorphOS**

Um den Hintergrund von MorphOS zu verstehen und der Vollständigkeit halber beschreibt dieser Abschnitt den Anfang des MorphOS-Projektes und die darauf folgende Geschichte.

Der Amiga begann seinen langen, beschwerlichen Weg zum PowerPC Prozessor im Jahr 1995. Im September jenes Jahres gab es bei phase5 Pläne den Amiga mit PowerPC Prozessoren zu beschleunigen. Amiga Technologies und phase5 beschlossen einen gemeinsamen Plan, um den Amiga von der Motorola 680x0 (68K) Prozessorserie, die am Ende ihrer Entwicklung stand, hin zum PowerPC zu migrieren. Dieses war

der Beginn des PowerUp Projektes, das letztlich zur Entwicklung von MorphOS führte.

Unglücklicherweise war dieses Übereinkommen nur von kurzer Dauer, da Amiga Technologies Mutterfirma Escom pleite ging. Trotzdem starb das Projekt nicht und phase5 entschied weiter zu machen. Dieses führte 1997 zur Veröffentlichung der PowerUP Erweiterungskarten von phase5 und stellte dem Amiga erstmals eine RISC basierte Beschleunigung zur Verfügung. Programme können auf beiden Prozessoren laufen, auf dem 68K und einige (rechenintensive) Funktionen werden durch den Gebrauch des PowerPC Prozessor und einer PPC nativen Library stark beschleunigt.

Es wurden viele Vereinbarungen zwischen phase5 und anderen Firmen getroffen, aber bei dem andauernden Hin und Her in der Amiga-geschichte kam es dazu, dass diese Firmen schlossen oder sich geschäftlich umorientierten. Letztlich wurde so keiner dieser Pläne verwirklicht. Der Tiefpunkt wurde erreicht, als im Februar 2000 phase5 pleite ging. Später wurde eine neue Firma gegründet, die bplan GmbH (Steinbach). Diese Firma sollte as Projekt MorphOS und die Entwicklung einer neuen, eigenständigen Hardware, dem Pegasos, wieder aufzunehmen. MorphOS und der Pegasos sollten als völlig eigenständiges System entwickelt werden und ohne irgendwelche Bestandteile des AmigaOS oder der Amigahardware auskommen.

Im Jahr 2000 wurde nach viel Arbeit an der Basis des neuen Systems eine erste öffentliche Betaversion für alle PowerUP Kartenbesitzer veröffentlicht.

Die Veröffentlichung von MorphOS V1.0 für den PowerPC basierten Pegasos im Sommer 2002 bezeichnet das letzte Kapitel des sieben Jahre dauernden Übergangs von der originalen 68k basierten proprietären Hardware zum PowerPC. MorphOS benötigt seit dieser Version weder irgendwelche Hardware des Amiga noch irgendwelche

Software dieses Systems. Aber es beinhaltet sehr viel vom gleichen Geist und Gefühl - ein Computer, der schnell ist und es Freude bereitet ihn zu benutzen!

Aktuell ist das MorphOS Release 2.4 vom 12. Oktober 2009, das gegenüber der Version 1.0 eine dramatische Erhöhung der Funktionalität erfuhr, sowie um viele Fehler bereinigt wurde. Die Desktopoberfläche Ambient steht unter der GPL und erfährt stetige Erweiterung und Optimierung.

## **3. Hardware**

### **3.1 Pegasos**

MorphOS war zunächst eng an das Hardwareprojekt "Pegasos" gebunden. MorphOS als modernes Betriebssystem benötigt eine moderne Hardware. Dafür wurde der Pegasos geschaffen, doch ist dieser Computer mehr als nur eine Hardware für MorphOS.

Der Pegasos stellt eine moderne und offene Computerarchitektur dar, die sich vom CHRP Standard ableitet und als Open Platform Architecture (OPA) einen neuen Standard für PowerPC basierte Computer darstellt. Als Hauptprozessoren wurden die Modelle IBM PPC750CXe (G3) mit 600 Mhz oder der Motorola MPC7447RXLB (G4) mit 1000 Mhz eingesetzt.

Die Systemfirmware "SmartFirmware" ist eine erweiterte Version der OpenFirmware nach IEE 1275-1994 Standard. Somit ist es leicht weitere Betriebssysteme für den Pegasos anzupassen.

Im Sommer 2002 wurden die ersten Pegasos Computer ausgeliefert. Diese boten einen G3 Prozessor mit 600 Mhz bei einem Frontsidebus von 100 Mhz. Die in diesem Modell verbaute Northbridge ArticiaS (A660BNGP) von Mai Logics erwies sich jedoch im Betrieb als fehlerhaft und im Dezember 2002 wurde ein Hardwarefix (April) für diesen Baustein eingeführt. Dieser Hardwarefix sowie ein noch

erweiterter Fix (April2) ermöglichten einen guten Betrieb des ArticiaS, doch war dieser Fix teuer und trotz des Fixes blieb der ArticiaS dennoch unter der erwarteten Performance.

So wurde im Frühjahr 2003 auf der CeBIT in Hannover bekanntgegeben das Mainboard mit einer leistungsfähigeren Northbridge von Marvell (Discovery II MV 64361) zu redesignen. Im Dezember 2003 war es soweit und der Pegasos II konnte ausgeliefert werden. Dieser Computer bietet folgende Features:

- Steckplatz für ein CPU-Modul mit einem IBM 750CX (G3) oder Freescale MPC7447(A) (G4) PowerPC Prozessor
- Marvell Discovery II Northbridge MV64361, VIA KT8231 Southbridge
- 2 Bänke für DDR 266 Speicher
- Frontsidebus 133MHz
- 1 AGP und 3 PCI Steckplätze
- 3 Firewire (IEEE1394) Anschlüsse, 3 USB 1.1 Anschlüsse
- 1 1Gbit Ethernet- und ein 100/10 Mbit Ethernetanschluss
- 2 UDMA 100 IDE Anschlüsse
- AC97 Soundsystem
- Anschluss für Seriell (RS232), Parallel (Centronics), Gameport, PS2 (KBD und Mouse)
- IRDA und Floppycontroller onboard
- Mainboard im ATX Formfaktor (236mm x 172mm)
- OpenFirmware 1275-1994 kompatible Firmware "SmartFirmware"

Die Produktion des Pegasos II wurde zum Juli 2006 eingestellt, da das Design nicht den EU-Richtlinien zur Vermeidung gefährlicher Substanzen (RoHS-Richtlinie) entsprach.

### **3.2 Efika 5200B**

Das Efika 5200B ist eine Miniaturmainboard auf Basis eines PowerPC SoC (System on a Chip; d.h. der Chip beinhaltet nicht nur den Hauptprozessor, sondern auch weitere Systemkomponenten wie Speichercontroller, PCI-Brücke oder IDE-Hostadapter).

Das Efika 5200B basiert auf dem MPC5200B SoC von Freescale und misst 118mm x 153 mm bei 38mm Bauhöhe. Die Prozessoreinheit besteht aus einem e300 PowerPC-Kern (e300 entspricht dem 603e incl. FPU), der mit 400MHz getaktet ist und eine Rechenleistung von 760 MIPS bietet. Auf dem Mainboard integriert sind:

- 128 MB DDR RAM (266 Mhz)
- ein PCI-Slot (V2.2 mit 3.3V 33MHz und 66 MHz, optional ein AGP-Winkeladapter)
- 44 Pin IDE Anschluss für eine 2.5“ Festplatte
- 2 x fast usb (V1.1, 12 Mbit)
- 1 x 10/100 Mbit Ethernet (Realtek 8201)
- AC97 Soundcodec mit 2xLine In, Mikrophoneingang, Kopfhörer-ausgang, LineOut und einem Digitalausgang (SPDIF)
- Serieller RS 232 Port, Echtzeituhr, ATX Anschluss und IRDA Infrarotschnittstelle

### **3.1 Apple Mac mini G4**

Seit der MorphOS-Version 2.4 werden alle Rechner der Serie "Mac mini G4" von Apple Inc. unterstützt. Als Hauptprozessoren werden bei diesen Rechnern Freescale MCP7447A eingesetzt, die Taktfrequenz liegt je nach Model bei 1250, 1330 1420 oder 1500 MHz. Als Speicher kommen 256 - 1024 MB DDR RAM mit 333MHz zum Einsatz. Die Rechner verfügen über einen Grafikchip von ATI der Baureihe 9200 (RV 280) und über 32 MB VRAM. Eine Ausnahme stellt die 1500MHz-



Version dar, hier stehe 64MB VRAM zur Verfügung. Der Frontsidebus wird auf 167 MHz betrieben. Serienmäßig verfügen diese Rechner über eine integrierte Festplatte zwischen 40 und 80 GB an einer ATA-100-Schnittstelle, sowie ein DVD/CDRW-Kombilaufwerk oder einen DVD/CD-Brenner.

Als externe Anschlüsse stehen ein DVI-Monitoranschluss, ein 3,5 mm Klinkenanschluss für analoge Tonausgabe, sowie ein RJ-45 Anschluss für Ethernet (10/100MBit) zur Verfügung. Weitere Peripherie kann über zwei usb 2.0- (highspeed) und eine Firewire-400-Schnittstelle angeschlossen werden. Bei einigen Modellen ist ein analoges Modem (56k) und/oder WLAN (54MBit 802.11g 802.11b) und Bluetooth (1.1) integriert.

## 4. Die Struktur von MorphOS

Das MorphOS System basiert auf dem minimalistischen Quark Mikrokern. Auf diesem Kern laufen gegenwärtig zwei "Boxen": die mittlerweile sehr fortgeschrittene A-Box und die bisher nur sehr rudimentär vorhandene Q-Box (bisher kein Zugriff seitens der User möglich). Die bisherige und derzeitige Entwicklung ist auf die A-Box ausgerichtet.

Die A-Box kann Amiga RTG/A (Re-Targetable Graphics/Audio) Anwendungen laufen lassen. Die A-Box bietet eine **vollständige** und **deutlich erweiterte**, 100% PowerPC native und völlig saubere Reimplementation der Version 3.1 des Amiga Operating System (im Folgenden AOS). Ein JIT (Just In Time) basierter 68K Emulator stellt für alte AOS Anwendungen die benötigte hochperformante Prozessorschnittstelle bereit.

Zukünftig kann die Q-Box über die Möglichkeiten der A-Box hinausgehen. Hierfür werden eigene Anwendungen benötigt, aber durch die enthaltene Kompatibilität mit Amiga Anwendungen durch

die A-Box ist es für MorphOS möglich, eine existierende und ausgereifte Basis an Anwendungen zu bieten während sich die Q-Box in der Planung und Entwicklung befindet.

Es ist ebenso möglich, dass in Zukunft weitere Boxen zugefügt werden könnten, die Kompatibilität mit Anwendungen anderer Betriebssysteme ermöglichen. Beispielsweise könnte eine Kompatibilität für Unix/Linux oder BeOS Anwendungen in Boxen erreicht werden. Es sollte aber erwähnt werden, dass dieses nur Möglichkeiten sind und vor dem Hinzufügen einer Kompatibilität für diese Systeme etliches überlegt werden muss und es gegenwärtig (2009) **keine Pläne** für weitere Boxen gibt.

## 5. Die A-Box

Der ursprüngliche und gegenwärtige Hauptzweck von MorphOS war auf moderner Hardware ein System nutzen zu können, dass die Prinzipien des Commodore-AmigaOS weiterführt und zu diesem kompatibel sein sollte.

User können seit Jahren Emulatoren verwenden um Originalanwendungen für AmigaOS 1.x - 3.x auf anderen Betriebssystemen zu nutzen. Diese funktionieren durch das Emulieren der Amigahardware, also des 68k Prozessors und der Custom Chips. Während die Emulation vollständig und genau ist, wird durch den Emulationsprozess viel der möglichen Performance verloren und man ist an das unterliegende HostOS gebunden. Vor allem aber ist das emulierte System an den Systemstand von AOS3.x gebunden, eine Modernisierung oder funktionelle Erweiterung des AmigaOS ist hier kaum oder nicht gegeben.

Bei MorphOS handelt es sich nicht um einen Emulator, sondern um ein zum AmigaOS 3.x (Commodore) API- und binärkompatibles Betriebssystem. Die A-Box beinhaltet eine saubere, ausschließlich

unter Nutzung der öffentlich verfügbaren Dokumentation entstandene, **modernisierte** und **deutlich erweiterte** Implementation des AOS 3.1 API. Einige Systemkomponenten wurden gegenseitig per Sourcecodetausch mit dem AROS-Projekt verbessert. Alle Bestandteile von MorphOS wurden für den PowerPC geschrieben und compiliert, so dass das System zu 100% PowerPC-nativ ist. Außerdem gibt es einen 68k Emulator um Kompatibilität mit existierenden 68k-Anwendungen zu ermöglichen. Die Performance des Emulators wird erheblich durch den JIT (Just in Time) Compiler ("Trance") gesteigert, der 68k Code in PowerPC Code wandelt, diesen großzügig im Cache speichert und dadurch den Emulationsoverhead reduziert. Außer, dass sie nativ ist, ist die A-Box schneller als das Original, da sie teilweise andere und modernere Techniken nutzt und hoch optimiert ist.

Um die maximale Performance bei alten Anwendungen zu erreichen, müssen diese (ggf. nach Codebereinigungen) für MorphOS und den PowerPC neu compiliert werden. Ein entsprechendes Software Development Kit (SDK) für MorphOS 2.x ist frei verfügbar. Dieses ermöglicht Amiga Anwendungen mit geringem Aufwand in native MorphOS-Anwendungen zu überführen und den vollen Vorteil der PowerPC CPU Performance zu nutzen.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass es keine Emulation der Amiga Custom Chips gibt. Konsequenterweise kann MorphOS selbst keine Anwendungen laufen lassen, die diese benötigen. Das ist aber ein nicht so großes Problem wie man annehmen könnte, da Anwendungen seit der AOS 2.0 API (1990) standardmäßig Aufrufe nutzen können, die nicht hardwareabhängig sind. Wenn ein User eine Anwendung nutzen möchte, die die Custom Chips benötigt (z.B. viele Spiele), kann UAE (Ubiquitous Amiga Emulator) für MorphOS genutzt werden. UAE ermöglicht die Emulation der gesamten Amiga Hardware und ist für

eine Vielzahl verschiedener Betriebssysteme verfügbar - so auch für MorphOS).

AmigaOS lief ursprünglich auf mittlerweile deutlich veralteten Systemen mit nur einem Bruchteil der Rechenpower der heute verfügbaren Microprozessoren. Amiga Geschwindigkeiten wurden in MIPS (Millionen Instruktionen pro Sekunde) angegeben. Schon ein 600 Mhz IBM G3 erreicht einen deutlich über 1000 Mal so großen MIPS-Wert wie ein original 68000er basierter Amiga. Die Geschwindigkeit eines G4 mit 1 Ghz oder mehr ist entsprechend noch einmal deutlich schneller. Unabhängig davon war - und ist es immer noch - das Antwortverhalten des AOS sehr schnell. Mit dieser Vorgabe und der Tatsache, dass die A-Box eine noch effizientere PPC-native Implementation besitzt, erscheint das Antwortverhalten von MorphOS auf dem Pegasos, Mac Mini und dem Efika als überraschend schnell für alle PC Besitzer - besonders, wenn man die im Vergleich zu aktuellen x86 Systemen relativ geringe Prozessortaktung der Systeme (400 – 1500 MHz) bedenkt.

## **6. Systemkomponenten der A-Box**

Der Aufbau des Systems innerhalb der A-Box entspricht großen Teilen dem Aufbau eines stark erweiterten AOS 3.1. Im folgenden werden einige Punkte des Systems in der A-Box kurz besprochen.

### **File System Unterstützung**

MorphOS unterstützt zahlreiche File Systeme und andere können über Plug-Ins unterstützt werden :

Harddisksysteme:

- OFS (Original File System)
- FFS (Fast File System)

- FFS 2 (Fast File System 2)
- PFS 3 (Professional File System 3)
- SFS (Smart File System)
- FAT (FAT 12|16|32 komaptibles Filesystem)
- HFS/HFS+
- Ext2/3

CD/DVD-Rom:

- ISO 9660
- Multisession
- Rockridge
- Joliet

CD/DVD Iso-Files können als logisches Laufwerk angemeldet und genutzt werden. Auf Inhalte von Audio CDs kann direkt zugegriffen werden (als wave-Datei). Verzeichnisse können als logisches Laufwerk im System angemeldet werden.

Archive werden transparent in das System eingebunden. Ganze oder logische Laufwerke können verschlüsselt werden.

## **Das Grafiksystem**

Das Grafiksystem basiert auf Cybergraphics (CGX) und ist vollständig von der Hardware abstrahiert, es wurde mit zahlreichen leistungsfähigen Features erweitert, wie Transparenz, Bewegen von Fenstern über den Bildschirmrand hinaus oder Overlay. Beschleunigte 3D Grafik wird über die Rave3D-Bilbiothek bereitgestellt, ein Wrapper (GOA) für Kompatibilität von Anwendungen die das Warp3D API nutzen ist vorhanden. Abgerundet wird das 3D-System durch den OpenGL 1.4 kompatiblen Layer Jungl.

Seit MorphOS 2.0 bietet CGX hardwarebeschleunigte Systemgrafikroutinen (Layers3D), was die Gesamtperformance des Grafiksystems (Geschwindigkeit und Funktionen) drastisch erhöht.

CGX optimiert die Darstellung automatisch für den jeweils angeschlossenen Bildschirm (DDC-Unterstützung) - natürlich kann dieses manuell geändert werden.

### **MUI - Magic User Interface**

Das Magic User Interface (MUI) ist das Grafiktoolkit von MorphOS und liegt für MorphOS 2.x in der Version 4.0 vor. Diese ist gegenüber den Vorgängerversionen stark erweitert, zum PowerPC portiert und voll in das System integriert worden. Die meisten Anwendungen für MorphOS nutzen MUI und die Entwicklerrichtlinien empfehlen die Verwendung von MUI.

MUI bietet Entwicklern eine Vielzahl vorgefertigter Klassen zur Nutzung in eigenen Anwendungen, es können aber auch eigene Klassen hinzugefügt werden.

Systemweit sind alle MUI-Anwendungen skinable, jede einzelne Anwendung kann individuell optisch angepasst werden oder die systemweiten Einstellungen nutzen. Den Anwendern ermöglicht MUI eine Vielzahl von Einstellungsmöglichkeiten, sowie ein einheitliches Look and Feel der Applikationen.

### **AHI**

Das Audiosystem wurde durch die Integration von AHI ebenfalls erweitert. AHI ist ein hardwareunabhängiges API für Audiofunktionen. Anwendungen können den Vorteil eines Systems mit moderner und hochwertiger Audio Hardware nutzen.

## **Der Ambient Desktop**

Der MorphOS Desktop heißt Ambient und nutzt die Änderungen und Erweiterungen des Grafiksystems um z.B. 24 Bit Anzeigen, Transparenz und Übergänge zu ermöglichen. Die Anzeige des Inhalts eines Fensters während dieses bewegt wird, ist ein weiteres Feature des Grafiksystems das von Ambient genutzt wird. Die Oberfläche basiert auf MUI und macht Ambient hochgradig anpassbar. Das Iconsystem ist kompatibel zu allen Iconsystemen des AmigaOS 3.x, zusätzlich bietet es Unterstützung für true color png Icons, Bilder können als Thumbnailicon dargestellt werden. Antialiasierte Bitmap- und Vektorzeichensätze werden vom System voll unterstützt. Die Dateimanager- und Dateibrowserfunktionen sind vielfältig, extrem schnell und unterstützen u.a. zahlreiche Anzeigefunktionen, copy'n'paste und drag'n'drop, sowie eine mimetypbasierte Dateierkennung.

Seit dem 22. Januar 2005 ist die Entwicklung von Ambient vom MorphOS-Team abgegeben worden und wird seither unter der GPL stetig weiterentwickelt [3]. Alternativ lässt sich Ambient auch durch andere MorphOS kompatible Desktopsysteme ersetzen (z.B. Scalos oder Nemesis).

## **PPC-Legacy Support**

Anwendungen für PowerUP (ppc.library) und WarpOS sind unter MorphOS direkt lauffähig.

## **Sonstiges**

MorphOS bietet einen integrierten und sehr leistungsfähigen usb-Stack (Poseidon) mit Unterstützung für usb 1.1 und usb 2.0 (incl. High Speed), sowie eine hochqualitative Druckerunterstützung durch Integration von Turboprint in das System.

Die integrierte Shell-Konsole (MUICON) basiert auf MUI wurde stark erweitert und verbessert. Zum System gehören desweiteren zahlreiche Datatypes, Reggae (ein Framework für Multimedia-streaming), Libraries und Klassenbibliotheken. Ein TCP/IP-Stack (Netstack) ist seit Version 2.0 in das System integriert, die Internetbrowser OWB und Sputnik (MUI-Browser auf Webkit/KHTML basierend) wurden als Anwendungen MorphOS zugefügt.

Weiterhin wird das System mit zahlreichen Utilities, Tools und einigen Anwendungen wie z. B. Bildanzeiger, PDF-Betrachter, MP3-Player, Malprogramm, Editor, Taschenrechner, Programme zur Festplatten-einrichtung und -wartung und Verschlüsselung. Einige kurzweilige Spiele und weitere Bestandteile runden das System ab.

An dieser Stelle sind nicht alle Ausstattungsfeatures aufgelistet.

## **Licht und Schatten**

Als AmigaOS auf den Markt kam, war es ein hoch fortschrittliches Betriebssystem, es beinhaltete bereits 1985 preemptives Multitasking - ein Feature das andere Desktop Betriebssysteme (d.h. Windows oder MacOS) erst viele Jahre später bekamen. Auch heute ist das Antwortverhalten und der Taskscheduler beeindruckend schnell und die wenigsten anderen Systeme erreichen eine ähnliche Effizienz.

Da die A-Box eine genaue Reimplementation der AOS 3.1 API Spezifikation beinhaltet, war das Design zu großen Teilen festgelegt und konnte nicht radikal geändert werden - es sei denn man nähme eine steigende Inkompatibilität zu den bestehenden Anwendungen in Kauf. Daher hat die A-Box einige der grundlegenden Begrenzungen des AmigaOS geerbt. Andere wurden durch Erweiterungen gelöst oder vermindert, aber in manchen Fällen war es entweder zu schwierig oder unmöglich diese zu beheben ohne vollständig mit der Kompatibilität zu den Anwendungen zu brechen. Als größter



Schwachpunkt kann das Fehlen von Speicherschutz angesehen werden. Fehler in Anwendungen können das ganze System leichter zum Absturz bringen als dieses bei Systemen mit Speicherschutz möglich ist. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand ist Speicherschutz innerhalb der A-Box nicht ohne einen massiven Kompatibilitätsverlust implementierbar, andererseits profitiert das System ohne Speicherschutz von einem geringeren Gesamtoverhead und ist somit leichter und schneller. Desweiteren gibt es bis jetzt keinen Standard für virtuellen Speicher oder ein Multiusermanagement (diese beiden Punkte könnten realisiert werden, haben aber derzeit keine Priorität). Insgesamt stellt MorphOS heute ein sehr modernes, hochflexibles und extrem schnelles und ressourceneffizientes System dar. Es ist ideal für Multimediaanwendungen und Spiele geeignet ist, besonders auf vergleichsweise schwacher Hardware. Eine kontinuierliche Kompatibilität zu teilweise über 20 Jahre alter Software ist bei nur sehr wenigen anderen Desktopbetriebssystemen gegeben. Für hochkritische Anwendungen (z.B. Hochverfügbarkeitssysteme) ist es jedoch nicht die erste Wahl. Einige proprietäre Standards (z.B. Adobe Flash) werden nur teilweise oder nicht unterstützt.

## **7. Q - Eine Zukunftsoption für MorphOS**

### **Die Q-Box**

Bislang und gegenwärtig wurde und wird die Entwicklung auf die A-Box konzentriert. Mit dem unterliegenden Kernel 'Quark' kann jedoch zukünftig und bei Bedarf und Ressourcenverfügbarkeit MorphOS über die A-Box hinaus erweitert werden. Hier soll ein kurzer Ausblick gegeben werden, wie eine künftige Entwicklung die über die A-Box hinausgeht aussehen könnte. Gegenwärtig hat diese Entwicklung jedoch keine Priorität.

Das erweiterte System 'Q' kann aus einem erweiterten Quark Kernel, einem Satz Servern für verschiedene Funktionen und der Q-Box, in welcher die Anwendungen laufen, bestehen. Der Quark Kernel selbst ist sehr klein und stellt eine Hardware-Abstraktion, Treiber, Speichermanagement und ein Nachrichtenzustellsystem bereit. Die Hauptarbeit wird in den Servern getan, d.h. Netzwerk, File System, GUI, Medien, Sicherheit, 2D/3D Grafik, etc.

Anwendungen werden in der Q-Box laufen und API Aufrufe via des Nachrichtenzustellsystems machen. Das API wird nicht auf die Nutzung eine einzige Programmiersprache beschränkt sein, so dass Anwendungsentwickler nicht gezwungen werden, eine neue Sprache zu lernen. Das Nachrichtenzustellsystem ist außerdem extrem schnell - anstatt dass es die ganzen Daten der Nachricht verschiebt, wird der Speicherort der Nachricht auf die Anwendung, für die die Nachricht ist, projiziert. Kleine Nachrichten werden direkt kopiert, da das bei sehr kleinen Datenmengen schneller geht.

### **Skalierbarkeit und weitere Aspekte**

Das Nachrichtenzustellsystem von MorphOS macht das System hochgradig skalierbar. Die einzelnen sendenden und empfangenden Komponenten können auf verschiedenen Prozessoren laufen oder sogar auf wirklich anderen Rechnern und die Nachrichten kommen trotzdem an. Auch ein Fenstersystem über ein Netzwerk (wie z.B. X Windows) könnte in dieser Art realisiert werden, jedoch mit sehr viel schnelleren Antwortzeiten.

Der Scheduler des Q Nachrichtenzustellsystems macht ein Clustern möglich ohne das ganze OS neu schreiben zu müssen. Applikationen, die eine große Zahl Prozessoren benötigen werden relativ einfach unter Q zu schreiben sein. Während die A-Box auf eine 32 Bit-Adressraum limitiert ist, wird Q diese Beschränkung nicht haben.

## **Mikrokernel vs. Makrokernel**

Ein verbreitetes Problem bei der Entwicklung von Mikrokernel Betriebssystemen ist, dass die resultierende Geschwindigkeit oftmals nicht optimal ist. Dieses rührt daher, dass die CPU Kontextswitche zwischen dem Kernel und dem Nutzerprozess hin und zurück machen muss. Kontextswitche sind in der Begrifflichkeit der Rechenleistung teuer. Die Konsequenz hiervon ist, dass viele Betriebssysteme ihr ursprüngliches Mikrokernel-Konzept aufgaben und mehr zu Makrokernelsystemen geworden sind. So integrierte beispielsweise Microsoft das Grafiksystem in den Windows NT Kernel oder Be die Netzwerkdienste in den Kernel; Linux begann bereits als ein Makrokernel-System. Diese Technik bereitet einen Geschwindigkeitszugewinn, geht aber zu Lasten der Echtzeitfähigkeit, sowie der Stabilität und Sicherheit, da verschiedene Kernel Tasks möglicherweise anderen Speicher überschreiben können.

Mit dem oben Stehenden, könnte man sich nun fragen, warum Q Mikrokernel basiert sein kann (genau genommen nur "mikrokernel-artig") und dennoch eine gute Performance erwartet wird. Die Antwort liegt zu einem großen Teil in der Tatsache begründet, dass MorphOS auf PowerPC-Prozessoren läuft und nicht auf x86 CPUs. Ein Problem gängiger x86 Architektur ist, dass Kontextswitche rechenintensiv sind. Kontextswitche auf dem PowerPC können ca. 10 mal schneller als auf x86 ausgeführt werden und entsprechen der CPU-Zeit eher dem Aufwand zum Aufruf einer Unteroutine. So kann ein PowerPC Betriebssystem eine Mikrokernel Architektur mit allen Vorteilen aber ohne die Kosten der langsamen Kontextswitche nutzen.

## **Übergang**

Der Quark Kernel und Q stellen schon jetzt die Basis von MorphOS dar. Bislang ist dieses aber weitgehend auf HAL, ExceptionServer,

MasterClanServer, AddressServer, ConfigServer, CPUTimeServer und SystemInit beschränkt. SystemInit ist ein Kernelthread, der auch den A-Box Task startet. Quark bietet jetzt schon vollen Speicherschutz, Ressource Tracking und SMP.

Bisher ist Q auf diese rudimentären Dienste beschränkt. Treiber sind zum Beispiel in der A-Box enthalten, wo sie direkt die Hardware ansprechen können. In Zukunft könnten die Treiber in den Quark Kernel verlagert werden, so dass sie unabhängig von der A-Box (und natürlich anderen möglichen Boxen) sind. Das hat den Vorteil, dass sie für andere Boxen nutzbar sind.

### **Vapour Where?**

Viel Information über die Q-Box ist noch unklar und liegt, wenn überhaupt, in der Zukunft. Dieses könnte zu Anschuldigungen des Erzeugens von Vapourware führen. Hier wurden nur die Ziele erläutert und wie es gedacht ist diese zu erreichen. Allerdings ist es normal in der Computerwelt, dass die Dinge sich ändern und dieses ist alles unter Vorbehalt. Die Entwicklung komplexer Systeme braucht immer viel Zeit und es wird nach Wegen gesucht das System so bald wie möglich einem größeren Markt zugänglich zu machen.

Bis Q soweit fortgeschritten sein wird, dass es eine größere Rolle spielen kann wird noch einige Zeit vergehen. Bis dahin bietet die A-Box aber jetzt schon ein vielen Usern erstaunlich vertrautes System das sehr leistungsfähig ist und bei der täglichen Anwendung viel Freude bereitet, aber für zukünftige Erweiterungen bestens gerüstet ist.

MorphOS Nutzer bekommen mit MorphOS 2.x schon jetzt ein wirklich modernes Betriebssystem, entworfen und realisiert von mittlerweile lang erfahrenen Entwicklern, die den Nutzen und die Vorteile der Vergangenheit kennen und nicht nur Visionen und das Know How für

die zukünftige Entwicklungen haben, sondern auch das Wissen und die die Erfahrung aus der Vergangenheit, was nicht zu tun ist und welche Wege nicht zu beschreiten sind.

## 7. Weitere Informationen

### Weitere Internetquellen

Mehr Information über MorphOS siehe: [www.morphos-team.net](http://www.morphos-team.net)

Das GPL Projekt Ambient:

<http://morphosambient.sourceforge.net/>

Weitere Details über das Pegasos und Efika Mainboard:

[www.pegasosppc.com](http://www.pegasosppc.com)

Weitere Details über MorphOS, Neuigkeiten und Links siehe:

[www.morphzone.org](http://www.morphzone.org) und/oder [www.morphos-news.de](http://www.morphos-news.de)

### Dokumentrevisionen

V1.1 © Nicholas Blachford, Thendic-France SARL 16. November 2002

V2.0 © Ulrich Beckers, [Genesi SARL Luxemburg](http://www.genesi.lu) 27. Februar 2004

V2.1 © Ulrich Beckers, Genesi SARL Luxemburg 12. April 2005

V2.2 © Ulrich Beckers, 1. Dezember 2007

V2.3 © Ulrich Beckers, 22. Februar 2009

V2.4 © Ulrich Beckers, 28. Oktober 2009

### Disclaimer

Alle benutzten Warenzeichen und Namen in diesem Weißbuch sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

Dieses Dokument darf frei verbreitet werden, es darf **nicht** abgeändert und/oder gekürzt werden oder kommerziell vertrieben werden. Alle Rechte am Dokument verbleiben beim Autor. Bei Zitaten ist eine Quellenangabe erforderlich.

Alle Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Rechteinhaber. Alle Angaben unter Vorbehalt.

Impressum: Verantwortlich für alle Inhalte (exclusive Inhalt von Links auf andere Seiten) U. Beckers,  
Jakobusstr. 8, D-33604 Bielefeld

Mailkontakt: [ulrich.beckers@web.de](mailto:ulrich.beckers@web.de)

\*\*ujb\*\*\*ujb\*\*

ujb\*\*\*ujb\*\*\*uj

b\*\*\*ujb\*\*\*ujb

\*\*\*ujb\*\*\*ujb\*