

# MorphOS im Detail (V2.5)



Von Ulrich Beckers, Nicholas Blachford

© V2.5 Ulrich Beckers, 02. Februar 2010

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

## **Inhalt**

Inhalt	Seite 2
1. Einführung	Seite 3
2. Am Anfang: Die Geschichte von MorphOS	Seite 4
3. Die Hardware	Seite 6
3.1 Pegasos	Seite 6
3.2 Efika 5200B	Seite 8
3.3 Apple Mac mini G4	Seite 8
4. Die Struktur von MorphOS	Seite 9
5. Die ABox	Seite 10
6. Systemkomponenten der ABox	Seite 12
7. QBox - Eine Zukunftsoption von MorphOS	Seite 18
8. Weitere Informationen	Seite 22

© V2.x 2004 - 2010 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 und erfüllt schwache Echtzeitanforderungen. Die unterstützte Hardware zeichnet sich mehrheitlich durch einen vergleichsweise geringen Strombedarf aus. Das Logo von MorphOS ist ein blauer Schmetterling der tropischen Art *Morpho menelaus*.

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-Computer (Commodore/Escom) ist frei erhältlich. Diese Version wird „as it“ und ohne ausgewiesenen Support angeboten und konnte kostenfrei registriert werden; Spenden sind bei Gefallen jedoch willkommen.

MorphOS V2.5 wird neuere PowerMac G4 Modelle unterstützen. Desweiteren wurde MorphOS auf Apple eMac G4-Rechnern und dem Apple Powerbook G4 demonstriert. Da einige Modelle der Apple Notebook-Serie iBook von der Hardware der Mac mini Hardware sehr ähnlich sind, ist auch Unterstützung dieser Rechner möglich. Für die zuletzt genannten Rechner wurde eine MorphOS-Unterstützung jedoch bislang nicht offiziell bestätigt.

Bei Verfügbarkeit neuer Hardware um hochintegrierte PPC-Systemchips wie z.B. MPC512x und MPC8610 kann MorphOS auch auf diese Systeme angepasst werden. Nach derzeitigem Stand (Februar

2010) 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 Mikrokern 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 Beginn und die Entwicklung des MorphOS-Projektes in den ersten Jahren.

Die Geschichte von MorphOS beginnt letztendlich mit dem langen, beschwerlichen Weg des Amiga zum PowerPC Prozessor. Im

September 1995 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 weiterzumachen. 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 das 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 eine stetige Erweiterung und Optimierung.

## **3. Hardware**

### **3.1 Pegasos**

MorphOS war mehrer Jahre 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. 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. Jedoch war dieser Fix teuer und trotz des Fixes erreichte der ArticiaS dennoch nicht die erwartete 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, Kopfhörerausgang, LineOut und einem Digitalausgang (SPDIF)
- Serieller RS 232 Port, Echtzeituhr, ATX Anschluss und IRDA Infrarotschnittstelle

### **3.3 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/B 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 stehen 64MB VRAM zur Verfügung. Der Frontsidebus wird mit 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 Klinkeanschluss 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 ABox und die bisher nur sehr rudimentär vorhandene QBox (bisher kein Zugriff seitens der User möglich). Die bisherige und derzeitige Entwicklung ist auf die ABox ausgerichtet.

Die ABox 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. Neben MorphOS-Anwendungen (genau genommen: ABox-Anwendungen) kann die ABox

Amiga RTG/A (Re-Targetable Graphics/Audio) Anwendungen direkt ausführen.

Das Boxsystem von MorphOS ermöglicht das System mit weiteren Boxen zu erweitern. Neben der ABox ist MorphOS für die sogenannte QBox vorbereitet. Die QBox erfordert QBox-native Anwendungen. Durch die ABox kann MorphOS aber auch in Zukunft auf ein reiches Angebot an Software aufbauen. Es ist somit möglich eine existierende und ausgereifte Basis an Anwendungen zu bieten während sich die QBox in der Planung und Entwicklung befindet.

Prinzipiell ist es ebenso möglich weitere Boxen zuzufügen, 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 es gegenwärtig (2010) **keine Pläne** für die Addition weiterer Boxen gibt.

## 5. Die ABox

Der ursprüngliche und gegenwärtige Hauptzweck von MorphOS war auf moderner Hardware ein System nutzen zu können, das die Prinzipien des Commodore-AmigaOS weiterführt. Dabei sollte es zu diesem binär- und API-kompatibel sein und, soweit möglich, es um moderne Eigenschaften ergänzen.

Seit Jahren können Emulatoren verwendet werden, 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. Zudem ist man 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 eigenständiges, zum AmigaOS 3.x (Commodore) API- und binärkompatibles Betriebssystem. Die ABox 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 gehört ein 68k Emulator zum System, der Binärkompatibilität mit existierenden 68k-Anwendungen gewährleistet. Die Performance des Emulators wird erheblich durch den JIT (Just in Time) Compiler ("Trance") gesteigert, welcher 68k Code in PowerPC Code wandelt, diesen großzügig im Cache speichert und dadurch den Emulationsoverhead reduziert. Außer, dass sie nativ ist, ist die ABox 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 so 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 kein so großes Problem wie man annehmen könnte, da Anwendungen seit

dem 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 Mikroprozessoren. Amiga Geschwindigkeiten wurden in MIPS (Millionen Instruktionen pro Sekunde) angegeben. Bereits 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 ABox 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 ABox**

Der Aufbau des Systems innerhalb der ABox entspricht zu großen Teilen dem Aufbau eines stark erweiterten AOS 3.1. Im folgenden werden einige Punkte des Systems in der ABox 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 kompatibles Filesystem)
- HFS/HFS+ (HFS+ nur lesend)
- 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-Bibliothek 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. Geglättete 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, drag'n'drop sowie eine auf Mimetypen basierte 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 die AmigaOS-Erweiterungen 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 die Integration des Treibersystems "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 gehören zahlreiche Utilities, Tools und einige Anwendungen wie z. B. Bildanzeiger, PDF-Anzeiger, MP3-Player, Malprogramm, Editor, Taschenrechner, Programme zur Festplatteneinrichtung und -wartung und Verschlüsselung zum System. Einige kurzweilige Spiele und weitere Bestandteile runden die Basisinstallation 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 (z.B. Windows oder MacOS) erst viele Jahre später bekamen. Auch heute ist das Antwortverhalten und der Taskscheduler beeindruckend schnell und nur wenigen andere Systeme erreichen eine ähnliche Effizienz.

Da die ABox 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 ABox einige der grundlegenden Begrenzungen des AmigaOS geerbt. Viele 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 ein Schwachpunkt kann das Fehlen von symmetrischer Multiprozessornutzung (SMP) und 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 SMP und Speicherschutz innerhalb der ABox nicht ohne einen massiven Kompatibilitätsverlust implementierbar. Andererseits profitiert das System ohne Speicherschutz von einem geringerem 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, 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 werden nur teilweise (z.B. Adobe Flash) oder nicht unterstützt (z.B. Bluetooth).

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

### **Die QBox**

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

Eine der Hauptlimitierungen von MorphOS ist die Abhängigkeit von PowerPC-Prozessoren, mangelnde Unterstützung für mehrere Prozessorkerne und die Limitierung auf 32 Bit-Systeme. Mit der QBox können diese Beschränkungen aufgehoben werden und mit dem Quark-Mikrokern sind diesbezüglich die Grundvoraussetzungen bereits geschaffen.

### **Die QBox als Schlüssel zu weiteren Prozessorarchitekturen**

Um die Abhängigkeit von einer Prozessor ISA (gegenwärtig PowerPC) zu überwinden kann das Boxsystem genutzt werden. Die ABox stellt dann eine Umgebung für Legacy-Anwendungen bereit. Auf beliebigen Prozessorarchitekturen kann die ABox in einem abstrahierten Prozessorkontext (emuliert oder virtualisiert) parallel zur nativen QBox betrieben werden. Insbesondere bei der Unterstützung der x86-Prozessorarchitektur kann dieses hilfreich sein. Da ABox-Anwendungen mit dem OS Datenstrukturen direkt teilen, muss das Datenformat des OS zu dem Datenformat der Anwendungen identisch sein. Das Datenformat der MorphOS-ABox muss daher im Big-Endian-Format (BE) vorliegen, um zu bestehenden 68k- und/oder ppc-Anwendungen kompatibel sein zu können. x86-Prozessoren unterstützen dieses Format jedoch nicht, sondern das Little Endian

Format (LE). Die Unterstützung der x86-Prozessorfamilie in der ABox würde also zu einer Inkompatibilität zu bestehenden Anwendungen führen, oder das gesamte OS müsste auf Basis emulierten Codes oder geflippten Codes (d.h. **alle** Daten werden zur Laufzeit vor Ausführung im Prozessor in ihrer Reihenfolge vom BE zum LE-format gespiegelt) realisiert werden. Eine Emulation oder, im geringeren Maße, ein Code-Flipping ist jedoch rechenintensiv und ein OS auf Basis eines emulierten Prozessors oder geflippten Codes erreichte niemals die Performance eines nativ vorliegenden Systems.

Es ist also ein Ansatz die ABox virtualisiert im BE-Modus zu betreiben (z.B. geflippter oder emulierter Code auf x86 oder nativer Code auf PowerPC) und zusätzlich die QBox nativ im Format des jeweiligen Prozessors (x86, PowerPC, ARM) zu betreiben und somit der QBox immer die volle Geschwindigkeit des Systems zur Verfügung zu stellen. Auch auf BE-Architekturen ist eine Virtualisierung der Hardwareschnittstelle für die ABox notwendig, da sonst ABox-Anwendungen mit dem Adressraum der QBox kollidieren könnten<sup>1</sup>. Im ungünstigsten Fall könnte sonst fehlerhafter Code einer Anwendung innerhalb einer nicht virtualisierten ABox das Gesamtsystem zum Absturz bringen.

Die QBox sollte grundsätzlich der ABox so ähnlich wie möglich aufgebaut sein, so dass die Portierung bestehender Anwendungen mit geringem Aufwand möglich ist, und von Nutzerseite kaum eine Umgewöhnung notwendig sein muss. Die Systemkomponenten der ABox (Anwendungen selbstverständlich ebenfalls) könnten auf x86-Systemen entweder in Form geflippten x86-Codes vorliegen und/oder auf Basis emulierten PPC-Codes. Geflippter x86-Code würde ggü. eines emulierten PPC-Codes zu einer Geschwindigkeitssteigerung führen.

---

<sup>1</sup> Statt einer Virtualisierung wäre auf einem System mit mehr als 32 bit Adressraum auch möglich, dass statt einer Virtualisierung die ABox auf Bit 0-31 beschränkt bliebe und die QBox nur auf Adressraum ab Bit 32 zugreifen dürfte. Virtualisierung stellt aber eine deutlich flexiblere Lösung dar.

Bei der Ausgestaltung der QBox sollte dafür Sorge getragen werden, dass z.B. die Zwischenablage und Rexx-Schnittstellen zwischen den Anwendungen aus der ABox und QBox geteilt werden können und somit eine maximale und möglichst transparente Interoperabilität zwischen diesen beiden Boxen besteht.

### **Die QBox kann mit legacy-inkompatiblen Eigenschaften erweitert werden**

Da die QBox nur begrenzt API-kompatibel zur ABox sein kann, ist es möglich die QBox mit wichtigen API-Erweiterungen auszustatten wie SMP-Unterstützung, Unterstützung von 64 Bit-Systemen, Resource Tracking oder ggf. Speicherschutz<sup>2</sup>. Dennoch sollte der größtmögliche Teil des Systems aus bereits bestehenden Komponenten der ABox direkt abgeleitet werden können (z.B. CGX, MUI, Poseidon, etc).

### **Übergang**

Der Quark Kernel stellt schon jetzt die Basis von MorphOS dar. Bislang startet Quark nur einige weitere grundlegende Dienste wie HAL, ExceptionServer, MasterClanServer, AddressServer, ConfigServer, CPUTimeServer und SystemInit. SystemInit ist ein Kernelthread, der auch den ABox Task startet. Quark bietet jetzt schon vollen Speicherschutz, Ressource Tracking und SMP.

Bisher ist Quark auf diese rudimentären Funktionen beschränkt. Treiber sind zum Beispiel in der ABox enthalten, wo sie direkt die Hardware ansprechen können. In Zukunft werden die Treiber entweder vom Quark-Kernel direkt gestartet oder in die QBox verlagert, so dass sie unabhängig von der ABox sind. Die ABox benötigt dann nur noch Treiber für die virtualisierte Hardware und/oder

---

<sup>2</sup> Die Diskussion um das Für und Wider von Speicherschutz ist nicht abgeschlossen. Allgemein wird Speicherschutz als essentiell für moderne Systeme betrachtet, bereitet aber auch einen gewissen Overhead. Speicherschutz *per se* kann nicht verhindern, dass ein System dennoch abstürzen kann.

Wrapper um ABox-Systemaufrufe an QBox/Quark-Systemaufrufe zu übergeben.

### **Vapour Where?**

Viel Information über die QBox ist noch völlig unklar und liegt, wenn überhaupt, in der Zukunft. Dieses könnte zu Anschuldigungen des Erzeugens von Vapourware führen. Hier wurden nur mögliche Ziele erläutert und wie es gedacht sein könnte 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. Die aktuelle Situation um die Prozessoren der PowerPC-Familie bedingt jedoch dringend, sich intensiv mit einem möglichen Übergang auf andere Prozessorarchitekturen zu befassen. Bis die QBox/Quark so weit fortgeschritten sein wird, dass sie eine größere Rolle spielen kann wird noch einige Zeit vergehen. Bis dahin bietet die ABox aber jetzt schon ein vielen Usern erstaunlich vertrautes System, das sehr leistungsfähig ist und bei der täglichen Anwendung viel Freude bereitet.

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 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.

# 8. Weitere Informationen

## Weitere Internetquellen

Offizielle Homepage des MorphOS-Projektes:

[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)

Einige Benchmarkwerte zu der Geschwindigkeit und dem Strombedarf von unterschiedlichen MorphOS-Systemen:

[www.via-altera.de/bench.html](http://www.via-altera.de/bench.html)

## Dokumentrevisionen

V 1.1 © Nicholas Blachford, Thendic-France SARL 16. November 2002

V 2.0 © Ulrich Beckers, [Genesi SARL Luxemburg](#) 27. Februar 2004

V 2.1 © Ulrich Beckers, Genesi SARL Luxemburg 12. April 2005

V 2.2 © Ulrich Beckers, 01. Dezember 2007

V 2.3 © Ulrich Beckers, 22. Februar 2009

V 2.4 © Ulrich Beckers, 28. Oktober 2009

V 2.5 © Ulrich Beckers, 02. Februar 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:

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\*

