

Betriebssysteme

Kurzübersicht



Erstellt am:
25. Juni 2002

Erstellt durch:
Reto Loepe
Patric Lengacher

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung.....	3
1.1 Aufgabenstellung	3
1.2 Überblick	3
1.2 Aufwand	3
2 Allgemeines.....	4
2.1 Definition eines Betriebssystems	4
2.2 Geschichte des Betriebssystems	4
3 Windows Betriebssysteme	7
3.1 Windows 3.xx.....	7
3.2 Windows 95	8
3.3 Windows 98	9
3.4 Windows NT.....	10
3.5 Windows 2000	11
3.6 Windows XP	11
4 Unix Betriebssysteme	12
4.1 HP-UX.....	13
4.2 SunOS / Solaris	13
4.3 Linux	14
4.4 AIX	15
5 Andere Betriebssysteme	15
5.1 MS-DOS.....	15
5.2 Open VMS	16
6 Vergleich.....	16
6.1 Kosten.....	16
6.3 Datenverarbeitung	16
6.4 Zuverlässigkeit und Sicherheit	17
6.5 Skalierbarkeit	17
6.6 Internet / Internet Netzwerk Features.....	18
6.7 System-Management.....	18
7 Ausblick.....	18
8 Verzeichnisse	19
8.1 Literaturverzeichnis.....	19

1 Einführung

1.1 Aufgabenstellung

Am Abend des 14. Mai 2002 haben wir die Aufgabe erhalten, eine Dokumentation und einen Vortrag über den Bereich „Informatik“ zu erstellen. Wir hatten unter anderem folgende Themen zur Auswahl:

- RAID-Systeme
- Betriebssysteme
- Computerviren
- Schnittstellenprogrammierung unter Windows
- Multimedia
- u.s.w.

Nach einiger Zeit haben wir uns für das Thema Betriebssysteme entschieden, weil wir der Meinung sind, dass wir bei diesem Thema am meisten profitieren können.

Sei dies im beruflichen Leben, wo wir als Informatiker immer wieder an die verschiedensten Systeme kommen, und es von enormen Vorteil ist, wenn man zumindest die Grundkenntnisse von den betreffenden Systemen hat, aber auch im privaten Bereich.

1.2 Überblick

Das gewählte Thema „Betriebssysteme“ ist ein fast unbegrenztes Gebiet. Unser Problem war daher, für unsere Mitschüler ein Heft zu erstellen, welches das Wichtigste enthält. Die Leser dieses Skripts werden nicht zu Spezialisten getrimmt, sondern erhalten lediglich einen kleinen Einblick in die Geschichte und Entwicklung der Betriebssysteme. Die Dokumentation sollte einen Überblick über einige aus unserer Sicht wichtigen Betriebssysteme verschaffen, die auf dem Markt erhältlich sind. Um ein tieferes Wissen zu erhalten, muss man sich viel intensiver mit diesem Thema auseinandersetzen.

1.2 Aufwand

Arbeiten	Dauer
Beschaffen der Informationen	ca. 8 Std.
Erstellen eines Grobkonzeptes	ca. 4 Std.
Erstellen der Dokumentation	ca. 17 Std.
Überarbeiten der Dokumentation und Feinarbeiten	ca. 4 Std.
Erstellen des Vortrages (Folien)	ca. 2 Std.

Der Gesamtaufwand für das ganze Projekt beträgt rund 35 Stunden.

Das grösste Problem, das sich uns in den Weg stellte, war die Beschaffung der Informationen. Man konnte sich entweder zwischen Unix- oder Windowslastiger Dokumentation entscheiden, unser Gedanke war ein neutrales Dokument zu erstellen.

2 Allgemeines

2.1 Definition eines Betriebssystems

Was ist ein Betriebssystem? In der Regel ist es schwer genau zu definieren was ein Betriebssystem macht oder besser gesagt welche Aufgaben ein Betriebssystem übernehmen muss.

Man kann jedoch sagen das ein Betriebssystem zwei von sich unabhängige Funktionen durchführen muss. Das System muss die bestehenden Hardware mit der Software verbinden und als zweites die Ressourcenverwaltung.

Ein Amerikaner versucht die Aufgabe eines Betriebssystems mit einem ganz einfachen und banalen Spruch zu definieren „Ein Betriebssystem ist die Software, die dem Computer Leben einhaucht“.

Aufgelistet sind nachfolgend einige Offizielle Definitionen was ein Betriebssystem genau ist und welche Aufgaben dieses System übernimmt.

Nach DIN 44300:

Die Programme eines digitalen Rechensystems, die zusammen mit den Eigenschaften der Rechanlage die Grundlage der möglichen Betriebsarten des digitalen Rechensystems bilden und insbesondere die Abwicklung von Programmen steuern und überwachen.

Nach Schnupp:

Software, die die Betriebsmittel verwaltet, sie in besser geeignete Form transformiert und vervielfacht, mit ihrer Hilfe dem Benutzer Dienste anbietet, deren Ausführung überwacht und steuert.

Nach ANSI:

Software, which controls the execution of computer programs and which may provide scheduling, debugging, input/output control, accounting, compilation, storage assignment, data management and related services.

Nach Schüler Duden Informatik:

Zusammenfassende Beziehungen für alle Programme, die die Ausführung der Benutzerprogramme, die Verteilung der Betriebsmittel auf die einzelnen Benutzerprogramme, die Durchführung von Statistiken, die Verwaltung von Kosten, die Synchronisation und Kooperation mit anderen Rechnern und die Aufrechterhaltung der Betriebsart steuert und überwacht.

2.2 Geschichte des Betriebssystems

Betriebssysteme haben sich über die Jahre hinweg ständig weiterentwickelt. Da Betriebssysteme historisch gesehen sehr eng mit der jeweiligen Rechnerarchitekturen verbunden sind, auf der sie zur Ausführung kommen, werden im Folgenden aufeinander folgenden Generationen von Computern betrachtet, um deren Betriebssysteme aufzuzeigen.

Erster analytische Maschine

Der erste wahre Digitalrechner wurde von englischen Mathematiker Charles Babbage (1792 - 1871) entwickelt. Obwohl Babbage den grösste Teil seines Lebens mit dem Versuch verbrachte, seine „analytische Maschine“ zu bauen ist es ihm nie gelungen, dass diese richtig Arbeitete.

Die Technologie war zu diesem Zeitpunkt noch nicht so weit um Räder, Zahnräder, Gestänge und andere mechanische Teile in der benötigten Präzision herzustellen wie sie eigentlich benötigt wurde um die Maschine zum Laufen zu bringen.

Es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, dass diese Maschine noch nicht über ein Betriebssystem verfügte.

Die erste Generation (1945 – 1955)

Die ersten Apparate in den 40er Jahre nutzten mechanische Relais und waren daher sehr langsam, Zeiteinheiten wurden in Sekunden gemessen. Später wurden die Relais durch Röhren ersetzt. Diese Maschinen hatten eine enorme Grösse und füllten mit Zehntausenden von Röhren ganze Räume, waren aber dabei wesentlich langsamer als die heutigen Homecomputer.

Die Programmierung wurde in Maschinensprache durchgeführt sowie häufig durch Verdrahtung und Steckkarten, um die Basisfunktionen der Maschine zu steuern.

Es gab zu dieser Zeit noch keine Programmiersprachen noch nicht einmal die Assemblersprache war bekannt und der Begriff Betriebssystem existierte bis dahin noch gar nicht.

Die übliche Arbeit sah so aus, dass ein Programmierer in den Rechnerraum ging dort seine Steckkarte in den Rechner schob und die darauffolgenden Stunden damit verbrachte zu hoffen, dass die rund 20'000 Röhren während der Ausführung des Programms nicht durchbrannten.

In den frühen 50er Jahren wurde die Routinearbeiten durch die Einführung von Lochkarten in gewissen Rahmen verbessert. Damit war es möglich, Programme auf Lochkarten zu schreiben und diese einzulesen, anstatt Steckkarten zu benutzen. Ansonsten ergaben sich keine Veränderungen

Die zweite Generation (1955 - 1965)

Die Einführung der Transistoren Mitte der 50er Jahren verändert sich das Bild radikal. Die Rechner wurden zuverlässig genug, so dass diese an Kunden verkauft werden konnten und lange genug funktionierten, um für den Kunden sinnvolle Arbeit zu leisten.

Die Rechner, seitdem Mainframe genannt, wurden in speziell klimatisierten Räumen aufgebaut und von einem Stab professioneller Programmierer betreut. Diese Rechner konnten sich allerdings nur Grossfirmen leisten, weil sie noch mehrere Millionen Dollar kosteten.

Um ein Programm zu erstellen musste zuerst der Code (Assembler oder FRONTRAN) auf Papier gebracht werden um dann später eine Lochkarte zu erstellen auf dem das auszuführende Programm wahr.

Die dritte Generation (1965 - 1980)

In den frühen 60er Jahren wurden zwei verschiedene, völlig inkompatible Produktlinien verfolgt. Auf der einen Seite standen die Wortorientierten, grossen Wissenschaftlichen Rechner. Auf der anderen Seite die Zeichenorientierten, Kommerziellen Rechner, die im wesentlichen für das Sortieren und das Ausdrucken von Bändern in Banken und Versicherungen eingesetzt wurden.

IBM versuchte dieses Problem mit der Einführung mit dem System 360 zu lösen. Die 360er liessen sich sowohl für wissenschaftliche wie auch für kommerzielle Berechnungen einsetzen.

Die Nachfolger der 360er Linie waren die 370, 4300, 4350, 3080, 3090 Serien, die eine Moderne Technologie verwendeten. Die Betriebssysteme der dritten Generation machten einige Schlüsseltechniken populär. Das vermutlich bedeutendste derartige Konzept war das Multiprogramming. Es konnten somit mehrere Jobs bearbeitet werden so dass die CPU nahezu 100% der Zeit beschäftigt war.

MIT, Bell Labs und General Electric beschlossen sich auf die Entwicklung von einem „Rechenwerkzeugs“ einzulassen. Dieses sollte Hunderte von Timesharing-Benutzern unterstützen. Das System wurde als MULTICS bekannt, war aber nur teilweise ein Erfolg.

Aus einer Abgespeckten Einbenutzerversion von MULTICS (MULTiplexed Information and Computing System) entstand das Betriebssystem UNIX. Zwei der wichtigste Entwicklungen waren SystemV von AT&T und BSD UNIX (Berkeley Software Distribution).

Die vierte Generation (1980 - heute)

Durch die Entwicklung hochintelligenter Schaltkreisen mit damals schon Tausenden von Transistoren pro Quadratzentimeter Silizium, begann die Entwicklung des Personalcomputers.

Im Jahre 1974, als Intel mit dem 8080 den ersten Allzweck-8-Bit-CPU auf den Markt brachte, suchte die Firma ein Betriebssystem um den Prozessor zu testen. Sie fragten auch Gary Kindall, der Berater von Intel war.

Er und ein Freund entwickelten danach für den 8080 Prozessor ein plattenbasiertes Betriebssystem welches sie CP/M (Control Program for Microcomputer) nannten. Intel die wohl nicht mit dem Erfolg rechneten, überliessen die Rechte daran Kindall. Gary Kindall gründete mit diesem Produkt eine Firma, die als Digital Research bekannt wurde. Mit dem Produkt CP/M, dass sie immer weiterentwickelt hatten waren sie rund fünf Jahre an der Marktspitze.

IBM begann in den frühen 80er Jahren mit dem Entwurf vom IBM PC und suchte Software die darauf laufen sollte. So wurde Bill Gates gefragt, ob sein BASIC Interpreter für IBM zu lizenzieren wäre. IBM fragte ihn ausserdem, ob er ein Betriebssystem für den PC kennen würde. Gates schlug vor Digital Research zu fragen, damals immer noch die führende Firma für den Vertrieb von Betriebssystemen. Kindall machte dann die schlechteste wirtschaftliche Entscheidung die jemals in der Vergangenheit gemacht wurde. Nach Gesprächen mit IBM kam Kindall zum Entschluss nicht mit IBM zusammen zu Arbeiten.

Als IBM dann nochmals auf Bill Gates zukam hat er bereits einen Lokalen Computerhersteller ausfindig gemacht die ein passendes System hatten (DOS, Disk Operating System). Er kaufte dieses System und bot nun IBM ein Paket mit DOS und BASIC, dass IBM schliesslich auch gekauft hat.

IBM wollte einige Änderungen, deshalb stellte er den Endwickler von DOS, Tim Paterson, in seine junge Firma Microsoft ein. Das veränderte System wurde in MS-DOS (Microsoft Disk Operating System) umbenannt und konnte den IBM-Markt schnell übernehmen.

Obwohl die erste Version von MS-DOS relativ primitiv war, kamen nach und nach immer neue Features dazu, auch viele die ursprünglich von UNIX stammen.

MS-DOS und die anderen Betriebssysteme für Mikrocomputer wurden alle nur über Tastatureingaben bedient. Doug Engelberg war jedoch schon an der Entwicklung von einer GUI (Graphical User Interface) Applikation die dann von den Forschern in Xerox PARC übernommen wurde und in deren Maschinen eingebaut worden ist.

Eines Tages besuchte Steve Jobs (Miterfinder von Apple) das Versuchslabor von PARC, wo er die GUI Applikation sah und dessen Potential schon erahnte. Jobs steckte daraufhin Arbeit in die Entwicklung eines Apples mit einem GUI. Dieses Projekt führte zu dem Produkt Lisa, welches zu teuer war und im kommerziellen Bereich kein Erfolg hatten. Sein zweiter Versuch, der Apple Macintosh, war dann ein riesiger Erfolg, nicht nur weil er billiger war als Lisa, sondern auch weil er benutzerfreundlich war.

Als Microsoft dann entschied, einen Nachfolger für MS-DOS zu entwickeln, waren sie sehr vom Erfolg von Macintosh beeinflusst. Sie entwickelten ein GUI-Basierendes System namens Windows, welches zunächst auf MS-DOS aufsetzte. In den Jahren zwischen 1985 – 1995 war Windows nur eine Grafische Umgebung, die auf MS-DOS aufsetzte. 1995 wurde dann eine eigenständige Version von Windows verkauft (Windows 95). Dieses System beinhaltete viele Betriebssystemelemente und MS-DOS wurde nur noch zum Hochfahren und als Laufzeitumgebung für ältere MS-DOS Programme gebraucht. 1998 wurde eine weitere Windows auf den Markt gebracht (Windows 98). Die beiden System Win95 und Win98 besitzen immer noch einen grossen Anteil von 16-Bit-Intel-Maschinencode.

Ein anderes Betriebssystem von Microsoft ist Windows NT (New Technology). Es ist zu einem gewissen Grad kompatibel zu Windows 95, trotzdem ein komplett neu geschriebenes, reines 32-Bit-System.

Nach und nach kamen immer wieder neue Windows Versionen auf den Markt bis hin zu dem neuesten System XP. Auch UNIX und Linux haben in dieser Zeitraum immer wieder neue Versionen auf den Markt gebracht.

3 Windows Betriebssysteme

3.1 Windows 3.xx

Mit Microsoft Windows wurde erstmals eine Betriebssystem-Erweiterung mit grafischer Benutzeroberfläche für Intel-PCs auf den Markt gebracht. In Ihren Eigenschaften entspricht die Version 3 in etwa dem Apple-Macintosh-System (Motorola-Prozessoren). Windows setzt auf DOS auf. Die Eigenschaften in Stichpunkten:

- grafische Benutzeroberfläche
 - Steuerung über Maus
 - Desktop als Systemumgebung
 - Fenster als Arbeitsfläche
 - Pulldownmenüs und Rollbalken
 - Sinnbilder (Icons) für Programme und Daten
 - Dialogboxen, Knöpfe (Buttons), Schieberegler,...
 - Schnittstelle für Programme (GDI=Graphics Display Interf.)
- einheitliche Gerätetreiber, auf welche die Programme aufsetzen
- Erweiterung der Systemaufrufe (API=Application Program Interf.)

Windows-Programme setzen also auf GDI und API auf. Der Vorteil liegt darin, dass alle Programme geräteunabhängig programmiert werden können und auf den Treibern für Bildschirm, Drucker, CD-ROM, etc. aufsetzen- für Anwendungsentwickler ein Vorteil. Für diese hat Microsoft auch Richtlinien für die Oberfläche und Menügestaltung herausgegeben (CUA=Common User Access), die jedoch nicht so konsequent eingehalten werden, wie dies bei Macintosh-Software der Fall ist (wo die Bedienung der Programme wirklich total einheitlich gestaltet ist).

Um Programme möglichst klein zu halten und mehrere Programme auf gemeinsam verwendete Unterprogramme zugreifen zu lassen, sind sogenannte "Dynamic Link Libraries" (DDLs) eingeführt worden. Diese Codebibliotheken werden je nach Bedarf nachgeladen.

Erste Schritte in das objektorientierte Arbeiten sind mit "Drag-and-Drop" eingeführt worden. Wenn ein Datei-Icon (z. B. ein Dokument) auf das Symbol seines erzeugenden Programms (z. B. ein Texteditor) gezogen wird, startet dies Programm automatisch zur Bearbeitung dieser Datei gestartet. Beim Macintosh genügt hier das "Anklicken" des Dokuments mit der Maus.

Zum Datenaustausch der Programme untereinander dient zum einen das Clipboard (Zwischenablage), das die Windows-Formate für Text, Grafik, etc. unterstützt, zum anderen OLE (Object Linking and Embedding). OLE wird nicht von allen Applikationen unterstützt. Es wird hier ein Verweis auf das gewünschte Objekt (Daten + Programm zu deren Erzeugung) eingetragen. Wird dann z. B. in einem Text ein Bild referiert, startet automatisch die Applikation zur Bearbeitung.

Noch eine Stufe weiter geht DDE (Dynamic Data Exchange). Hier werden Änderungen in den Originaldaten automatisch in alle Dateien übertragen, in denen auf das Objekt bezug genommen wird.

Das kooperative Multitasking lässt zwar das gleichzeitige Arbeiten mit mehreren Programmen zu, jedoch ist nur immer eine Applikation aktiv. Lediglich einfache Dienste wie z. B. serielle Datenübertragung oder Druckausgabe laufen im Hintergrund weiter. Zeitkritische Anwendungen - wobei es sich dabei auch nur um so einfache Dinge wie Datenübertragung oder Messwerterfassung handeln kann - können schon Probleme bringen. Abhilfe kann manchmal eine Änderung der Priorität bringen. Nicht "kooperierende" Anwendungen (z. B. Absturz eines DOS-Programms im sogenannten DOS-Fenster) können das gesamte System lahmlegen.

Mit der Erweiterung "Windows für Workgroups 3.11" ist auch eine grundlegende Netzwerkunterstützung gegeben. Es handelt sich um ein Peer-to-Peer-Netz, bei dem von jedem Rechner aus Ressourcen eines anderen Rechners im Netz genutzt werden können.

3.2 Windows 95

Mit der Entwicklung von Microsofts Windows 95 wurde der richtige Schritt in Richtung Stabilität und Anwenderfreundlichkeit getan, Windows 95 ist das erste 32-bit Microsoft Windows Betriebssystem für den PC. Die alten Windows-Versionen hatten den Nachteil, dass sie nur auf MS-DOS Basis liefen, es sich also nicht um ein Betriebssystem, sondern mehr um eine grafische Benutzeroberfläche handelte, die mit den DOS Speicherbegrenzungen zu kämpfen hatte.

Windows 95 hingegen ist ein vollwertiges Betriebssystem, dem zwar MS-DOS 7.0 beiliegt, das aber genauso gut auch ohne DOS arbeiten kann. Es besitzt eine Oberfläche, die nicht mehr programm- sondern objektbezogen arbeitet, beinhaltet ein verbessertes Dateisystem, das lange Dateinamen erlaubt und verfügt über Plug & Play Funktionalität, die ein schnelleres und bequemer Wechseln von Hardwarekomponenten erlaubt. Um ein flüssiges Arbeiten zu ermöglichen muss der PC mit rund 16 MByte RAM und mindestens eine 1 GByte Festplatte haben, mehr Hauptspeicher kann die Verarbeitungsgeschwindigkeit erheblich erhöhen, insbesondere beim Einsatz umfangreicher Office-Pakete sind 32 MByte oder mehr empfehlenswert. Um die Soundfunktionen von Windows 95 zu nutzen, benötigt man eine Soundkarte im Rechner.

In den bisherigen Windows-Versionen wurden die Programmeinstellungen und Windows Hardwaretreiber in den sogenannten INI Dateien im Windows Verzeichnis verwaltet. Windows 95 verwaltet nun zu den INI Dateien (um mit 16-bit Applikationen kompatibel zu bleiben) eine eigene Datenbank (Registry), in der Windows 95 und 32-bit Programme Informationen ablegen. Sie ermöglicht anwenderspezifische Einstellungen, wie etwa individuelle Einstellungen des Desktops oder des Netzwerkzugriffes und enthält hardwarespezifische Einstellungen des PCs. Sie bietet System-Richtlinien, mit denen der Systemverwalter die Konfiguration überwachen und Benutzereinstellungen festlegen kann. Die automatische Hardwareerkennung erleichtert das Aufrüsten und Erweitern des PCs, insbesondere bei modernen Komponenten nach dem Plug'n'Play (PnP) Standard. Sobald eine neue Komponente ins System integriert wird, erkennt dies Windows 95 und schlägt die Installation des Treibers vor. Die Unterstützung des dynamischen Anschlusses von PC-Cards (den ehemaligen PCMCIA-Karten) erlaubt es Notebookbesitzern, z.B. die Netzwerk-PC-Card im laufenden Zustand (Online) in den PC-Card-Slot zu stecken und direkt aufs Netzwerk zuzugreifen.

Die Eigenschaften in kürze:

- kein DOS mehr als "Unterlage", jedoch DOS 7.0 als "DOS-Fenster"
- 32-bit-Operationen
- Netzwerkintegration (IPX/SPX von Novell, TCP/IP, NetBEUI)
- Multimedia-Schnittstelle (Video und Sound)
- Ordner (beliebige Verschachtelungsebenen von Applikationen)
- Links und Verknüpfungen (Daten <--> Programm)
- Dateimanager verbessert/erweitert (Explorer)
- 'Plug & Play': automatische Erkennung und Installation von Hardwarekomponenten
- Autokonfiguration (kein Setup mehr bei Hardwareänderung)
- Verbesserte Bedienoberfläche Statt des Program-Managers jetzt eine 'Taskbar' zum Programmstart, Icons für Programme/Verknüpfungen direkt auf dem Desktop, kontextbezogene Popup-Menüs über rechte Maustaste.
- lange Dateinamen
- Konfigurationsdatenbank (Registry)
- Benutzerprofile

3.3 Windows 98

Windows 98 beinhaltet zahllose Detailverbesserungen sowie eine neue Benutzeroberfläche, die den Umgang mit einem Windows-98-PCs deutlich erleichtern soll. Neue Assistenten und Dienstprogramme sorgen dafür, dass die Systeme zuverlässiger laufen und einfacher zu verwalten sind. Wesentliche Neuerungen sind:

- **FAT32**
FAT32 als Standarddateisystem. FAT32 ist eine verbesserte Version des Dateisystems FAT, mit dem Festplatten mit mehr als 2 GByte Kapazität als ein einziges Laufwerk formatiert werden können. FAT32 wurde bisher nur von der Windows 95 OEM-Version unterstützt.
- **Assistent zur Datenträgeroptimierung**
Er steigert mit Hilfe der Defragmentierung die Ladegeschwindigkeit der Anwendungen und den Zugriff auf die Dateien, die am häufigsten benutzt werden. Dazu legt der Assistent eine Protokolldatei an, in der aufgezeichnet ist, welche Programme am häufigsten verwendet werden. Nachdem diese Datei angelegt wurde, kann der "Assistent zur Datenträgeroptimierung" die Dateien, die mit diesen häufig ausgeführten Programmen verknüpft sind, hintereinander auf der Festplatte ablegen. Durch diese kontinuierliche Anordnung werden Anwendungen wesentlich schneller ausgeführt.
- **Windows-System-Update**
Es handelt sich um einen neuen Web-basierten Dienst (in Form eines ActiveX-Bedienelements), der das System durchsucht und feststellt, welche Hardware und Software installiert ist. Anschliessend vergleicht er diese Informationen mit einer Back-End-Datenbank und ermittelt, ob neuere Treiber oder Systemdateien zur Verfügung stehen. Ist das der Fall, kann der Dienst die neuen Treiber automatisch installieren. Der Benutzer kann diesen Vorgang vollständig konfigurieren.
- **Dienstprogramm zur Systemdateiprüfung**
Dieses Dienstprogramm stellt auf einfache Weise sicher, dass die Systemdateien von Windows 98 nicht verändert oder beschädigt wurden. Es bietet ausserdem eine einfache Methode für die Wiederherstellung der Originalversionen von veränderten oder fehlenden Systemdateien.
- **Win32 Driver Model**
Dies ist ein völlig neues Modell für Treiber, die sowohl unter Windows 98 als auch Windows 2000 funktionieren. Das WDM ermöglicht für einige verbreitete Gerätetypen (z.B. USB und IEEE 1394) den Einsatz eines einzigen Treibers für beide Betriebssysteme. Das WDM wurde implementiert, indem mit Hilfe eines speziellen virtuellen Gerätetreibers (NTKERN.VXD) bestimmte NT-Kerndienste zu Windows 98 hinzugefügt wurden. Auf diese Weise ist Windows 98 in der Lage, alte Treiber ohne Einschränkung zu unterstützen und gleichzeitig den Einsatz neuer WDM-Treiber zu ermöglichen.
- **integrierte Internet Benutzeroberfläche**
Hiermit wird der Internet-Zugriff zum festen Bestandteil der Benutzeroberfläche (weshalb dieses Feature auch bereits die Gerichte beschäftigte). Der Anwender muss nicht mehr die Bedienung mehrerer Umgebungen erlernen. Mit diesem universellen Programm können lokale, Netzwerk-, Intranet- und Internet-Daten auf die gleiche Weise angesehen werden.

3.4 Windows NT

Windows NT (New Technology) ist ein Server-basiertes Betriebssystem. Da auch Windows 95 oder IBMs OS/2 den Netzbetrieb unterstützen, ist die Zielgruppe recht indifferent. Unbestreitbarer Vorteil ist jedoch, dass es portable konzipiert ist und so auf verschiedenen Prozessoren implementierbar ist (Intel, Mips, DEC Alpha, etc.), was ausser Unix bei keinem anderen der vorgestellten BS der Fall ist. Applikationen können somit Quelltextkompatibel erstellt werden. Interessant ist bei NT derzeit nur die Server-Anwendung. NT-3.x-Arbeitsstationen können etwa genausoviel wie Windows-95-Rechner. Die über das "normale" Windows hinausgehenden Eigenschaften sind:

- Aufteilung von Programmen in threads
- für Mehrprozessorsysteme geeignet
- virtuelle Speicherverwaltung (je Prozess bis zu 4 GByte)
- Benutzerverwaltung, Zugriffsrechte, Authentifizierung
- Unterstützung grosser Platten (bis 17'000'000 GByte)
- Unterstützung verschiedener Dateisysteme (FAT von DOS, HPFS von OS/2, NTFS von NT)
- Dateisystem NTFS (NT File System)
 - Zugriffsrechte
 - Fehlertoleranz (Wiederherstellung nach Systemabsturz)
 - Links, transaktionsorientierte Zugriffe
 - lange Dateinamen, Unterscheidung Gross-/Kleinschreibung
- dynamisch ladbare Gerätetreiber
- Netzwerkunterstützung (auch für Novell, TCP/IP, OS/2)

Darauf setzen Subsysteme auf, die verschiedene Betriebssystem-Emulationen bereitstellen. Für DOS, OS/2 oder WIndows-Anwendungen wird jeweils ein eigenes, abgeschottetes 32-Bit-Subsystem angelegt. Fehlerhafte Programme oder Verletzung von Zugriffsrechten beeinflusst die Arbeit des Servers nicht. Alle Netzzugriffe werden vom "Advanced Server" behandelt, einer übergeordneten Verwaltungsinstanz.

Konfigurationsdaten werden nicht in einzelnen Dateien, sondern in einer einzigen Konfigurationsdatenbank gespeichert. Das System und die Treiber greifen auf diese Datenbank zurück. Beim Bootvorgang überprüft das System die Funktion aller Komponenten.

Der Nachfolger Windows NT 4.x ist das leistungsstarke 32-bit-Betriebssystem von Microsoft. Es ist speziell optimiert für den Netzbetrieb in Verbindung mit dem Client-Server-Konzept. Microsoft vertreibt Windows NT in zwei Versionen, den Windows NT Server und die Windows NT Workstation. Beide Versionen werden auf getrennten CD-ROMs ausgeliefert. Die Windows-NT-Server-CD-ROM ist für den Aufbau eines kompletten NT-Netzwerk-Servers bestimmt, die Windows NT-Workstation-CD-ROM kann dazu genutzt werden, Arbeitsplatz-PCs mit dem Windows-NT-Workstationsystem auszustatten. Windows NT 4.0 stellt sich in der Oberfläche von Windows 95 dar, hat jedoch einen völlig anderen inneren Aufbau.

In Windows NT 4.0 ist der Microsoft Internet Explorer (Web-Browser) und bei Windows NT Server auch der Internet Information Server (IIS, Web-Server) integriert. Der Internet Information Server bietet die Errichtung eines eigenen Web-Servers mit den Diensten WWW, Gopher und FTP. Dieser Dienst integriert sich nahtlos in die BackOffice-Strategie von Microsoft. Windows NT 4.0 enthält einen DNS-Server (Domain Name Service) der in der alten Windows NT 3.51 Version oft vermisst wurde.

3.5 Windows 2000

Microsoft Windows 2000, bisher unter der Bezeichnung Windows NT 5.0 bekannt, wird um etliche neue Eigenschaften und Funktionen erweitert. Dazu gehören die Bereiche Administrierbarkeit, Skalierbarkeit und Erweiterbarkeit sowie Storage und Hardware Management. Microsoft wird Windows 2000 wie NT in drei Versionen anbieten: Windows 2000 Professional entspricht der Windows NT Workstation, Windows 2000 Server dem NT Server und die NT Enterprise Edition wird als Windows 2000 Advanced Server weitergeführt.

Microsoft Windows 2000 implementiert Active Directory als zentrale Plattform, die den Zugriff und Management auf Netzwerk- und Systemressourcen vereinfacht. Weitere Features sind ein zentralisiertes Konfigurationsmanagement und die konfigurierbare und erweiterbare Microsoft Management Console (MMC).

Windows 2000 unterstützt max. 4 GByte physischen Speicher, bei 64-bit CPUs (Digital Alpha, Intel Merced) können 32 GByte adressiert werden. Mit dem Microsoft Cluster Server können zwei Server im Verbund arbeiten. Dabei überwachen sich die Geräte gegenseitig um bei einem Ausfall eines Servers ohne Unterbrechung den Betrieb aufrecht zu halten. Während dem normalen Betrieb können die Server die Arbeitslast untereinander aufteilen, um eine höhere Produktivität zu erreichen.

Das Dateisystem NTFS implementiert nun auch eine Quotierung, mit der den Benutzern der maximal zur Verfügung stehende Plattenplatz festgelegt werden kann. Die NTFS-Erweiterung EFS (Encryption File System) ermöglicht die Verschlüsselung sensibler Daten auf Datei- oder Directoryebene. Wegen der Exportbeschränkungen für Kryptoverfahren handelt es sich aber um sogenannte "schwache Verschlüsselung".

Plug-and-Play hält nun auch bei Windows 2000 Einzug. Dies ermöglicht dann auch den problemlosen Betrieb von PC-Cards in mobilen Rechnern. Zusätzlich soll durch Erweiterung des Windows Driver Models (WDM) erreicht werden, dass in Windows 98 und Windows 2000 identische Treibersoftware zum Einsatz kommen kann.

3.6 Windows XP

Bei Windows XP trifft Win 9x/Me auf Win NT/2000 und vereinigt sich zu einem stabilen und benutzerfreundlichen Betriebssystem, das in einer XP Home Edition und einer XP Professional Edition verfügbar ist. Microsoft Windows XP ist bunt wie ein Bonbonpapier, das ist augenscheinlich der auffallendste Unterschied zu vorhergehenden Windows-Versionen. Tatsächlich hätte es diese Art von Ablenkungsstrategie gar nicht nötig, denn seine Leistung überzeugt auch ohne Farbe. Eingefrorene Programme und komplette Systemabstürze, die so manchem Windows-Nutzer bisher den letzten Rest Selbstbewusstsein raubten, scheinen der Vergangenheit anzugehören.

Wie es die farbige Oberfläche schon andeutet, wurden die Multimediafähigkeiten des OS erweitert und verbessert. Klar, dass Desktop und Online eng miteinander verwoben sind und wer eine Standleitung sein eigen nennt, kann manchmal nicht mehr unterscheiden, ob er etwa die Hilfedateien lokal oder aus dem Internet betrachtet. System-Updates erhält man jetzt bequem per Mausklick, Download und Installation erfolgt von selbst. Neben einer einfachen Benutzerverwaltung, die auch einen Accountwechsel ohne Neustart erlaubt, wurde etwa ein Zip- sowie ein Brennertool direkt in den Explorer integriert.

Trotz aller Vorteile, die Microsoft Windows XP bietet, ist es in mancher Hinsicht ein Wolf im Schafspelz: Das neue Microsoft OS stellt hohe Anforderungen an die Hardware, wie Festplatte und RAM, und auch die Kompatibilität mit älterer Hardware ist teilweise problematisch. Auch die notwendige Aktivierung nach spätestens 30 Tagen ist nicht ohne Tücken, mitunter interpretiert das OS ein Hardware-Upgrade als den Versuch, es auf einem neuen System zu installieren.

Microsoft Windows XP ist ein für Endbenutzer optimiertes Betriebssystem, das zwar viele Möglichkeiten zur Konfiguration anbietet, der eigentliche Maschinenraum bleibt jedoch verschlossen. Doch das stört den durchschnittlichen PC-Nutzer kaum, der hauptsächlich Stabilität und Benutzerfreundlichkeit sucht. Dabei eignet sich die XP Home Edition vor allem für

Heimanwender und Windows XP Professional mit zusätzlichen Features wie Remote-Steuerung, Unterstützung mehrerer Prozessoren, verschlüsselndes Dateisystem (EFS), zentrale Verwaltung, servergespeicherten Benutzerprofilen und einer mehrsprachigen Benutzeroberfläche vor allem für den Einsatz in Unternehmen. Microsoft Windows XP überzeugt und ist trotz einiger Kritikpunkte Microsofts bisher bestes Betriebssystem.

Eigenschaften sind:

- Stabile Performance
- Einheitlich im Explorer integrierte Features wie Zip- und Brennertool

4 Unix Betriebssysteme

Unix ist eines der ältesten Betriebssysteme (über 25 Jahre alt). Es ist in vielen Eigenschaften beispielgebend für andere Systeme gewesen. Auch DOS, Windows und OS/2 haben bei UNIX abgeschaut. Inzwischen ist Unix für nahezu alle Hardwareplattformen verfügbar. Eigentlich muss man von einer Betriebssystemfamilie gesprochen werden, denn praktisch jeder Workstationshersteller liefert sein eigenes Unix aus, das sich zumindest in der Benutzerschnittstelle sehr unterscheidet. Einzelne Hersteller haben angefangen, ihr System auf Fremdarchitektur zu portieren, um die Vielfalt an Oberflächen zu überwinden.

Die Unix-Implementationen lassen sich in zwei Standards zusammenfassen.

- Berkeley Unix (BSD)
- AT&T's System V Release 4 (SVR4)

SVR4 ist momentan dabei, den Vorrang zu gewinnen. Neu entstehende Unix Versionen folgen diesem Standard. Im Allgemeinen gilt: Ist ein Programm für einen der beiden Standards geschrieben, so lässt es sich ohne allzu grosse Probleme auf ein anderes System des gleichen Standards portieren.

Auch bei den verwendeten Benutzeroberflächen (GUI – Graphical User Interface) gibt es unterschiedliche Standards. Die neueren folgen aber alle der X11 Definition. Seit einigen Jahren klar auf dem Vormarsch ist die – ebenfalls auf X11 basierende – MOTIF Definition. Mehr und mehr Unix Implementationen bedienen sich dieser Oberfläche, während die Konkurrenten wie OPENLOOK eher rückläufig sind.

Die wichtigsten Eigenschaften von Unix in Stichpunkten:

- UNIX ist ein portables, einfach aufgebautes Betriebssystem
 - Multitasking-BS (Multiprocessing-BS)
 - Multiuser-BS (Mehrbenutzer-BS)
 - dialogorientiert
- UNIX ist ein Werkzeugkasten
 - Viele hundert Dienstprogramme
 - Flexibel: kleine Tools sind schnell erstellt
- UNIX ist geeignet für Mikrocomputer der Oberklasse, Mini-Computer, Grossrechner
- UNIX ist „schrecklich“
 - Befehlsname sind kryptisch (ls, pwd, cat, awk, grep, ...)
- Mit graphischer Oberfläche (X Window) bedienbar wie Windows
- UNIX ist in Schichten strukturiert
 - Shell (Kommandointerpreter) mit mächtiger Scriptsprache
 - Kern
 - Treiber

- Aufgaben des Kerns
 - Prozess-Scheduling
 - Prozess-Umschaltung
 - Prozess-Kommunikation
 - Dateisystem verwalten
 - Ein-/Ausgabesteuerung
 - Gerätesteuerung (device driver)
 - Zugangskontrolle und Abrechnung
 - Alle Systemdienste für Programmier-Schnittstellen
- Das Dateisystem ist hierarchisch strukturiert
 - Lange Datenamen
 - Normale Dateien (normal files)
 - Verzeichnisse (directories)
 - Spezialdateien (special files) = Geräteschnittstellen
 - Named Pipes
 - Links
 - Jede Datei besitzt 12 voneinander unabhängige Schutzbits

Mehr als 90 % des Codes ist in C programmiert. Für unzählige Applikationen ist Quellcode erhältlich (für eigene Anpassungen)

4.1 HP-UX

Die Firma HP hat wie schon oben erwähnt auch für ihre Workstations ein eigenes Unix entwickelt. Die HP9000 Modelle 7xx werden mit HP-UX ausgeliefert. HP Visual User Environment kurz HP VUE ist eine graphische Oberfläche, welche das HP-UX verfügt. Mit dem System Administration Manager (SAM) lassen sich die Systeme problemlos verwalten. Ausserdem gibt es viele nützlichen Patches für die verschiedenen HP-UX Versionen.

Bei HP9000 Modell 800 sieht es anders aus. Dort sind die Versionen 9.04 und 10.10 am weitesten verbreitet. Die HP-UX Versionen der Modelle 800 und 700 unterscheiden sich vor allem bei der Einbindung von Festplatten.

4.2 SunOS / Solaris

Das Betriebssystem SunOS von der Firma Sun ist ursprünglich auf den SPARC-Rechnern beheimatet. Es wird zusammen mit der OPENLOOK -Benutzeroberfläche OpenWindows angeboten und wird als Solaris bezeichnet.

SunOS 4.1.x (Teil von Solaris 1.x) ist ein BSD (Berkeley Unix) und unterstützt zwar Multiprocessing aber noch kein Multithreading.

Erst ab der Solaris 2.2 (System V Implementierung) wird auch Multithreading unterstützt. Die Zuweisung der Prozessoren geschieht automatisch. Der Anwender muss sich also nicht darum kümmern.

Ab der Version 2.5 werden nun auch 64-bit Prozessoren unterstützt und die Verwendung der Ultra-Creator-Grafik für 2D und 3D Anwendungen. Weiter beinhaltet Vers. 2.5 das Networking NFS Version 3, dynamische IP Adressierung für das Point to Point Protokoll und Send Mail Version 8. Auch Security Applikationen sind implementiert wie Access Control Lists und NIS+ Password Aging. Vor allem aber wird ab dieser Version eine MOTIF Oberfläche mitgeliefert (CDE – Common Desktop Environment)

Die neueren Versionen ab 7 bietet volle 64-bit Funktionalität und hohe Performance für alle Java Applikationen, grosse Sicherheit und Stabilität. Die Installation, Administration und Konfiguration

funktioniert vollständig über WEB-basierende Oberflächen. Folgende RAS (Reliability, Availability and Serviceability) Eigenschaften sind neu enthalten:

- Dynamische Rekonfiguration
- UNIX File System (UFS) Protokollierung
- Fehlerbehebung im Kernel
- Verbesserte Core Dump Analyse
- Hot Plugging
- Jahr 2000:gemäss Richtlinien von X/Open
- Schnittstellen Standards: X/Open UNIX 98
- Grafik Standards: X11, PostScript, Display PostScript, OpenGL
- Desktop Standards:CDE,Motif
- Objektstandards: Java IDL
- Konnektivitätsstandards: ONC, ONC+, NFS, WebNFS, und optional NetWare IPX/SPX, SNA, SMB, AppleTalk, DECnet und andere Standards
- Internet Standards: HTTP, ftp, telnet, DNS, NTP, IMAP4, DHCP, SNMP, SMTP,LDAPv3IETF RFCs 1323, 1510, 1652, 1869, 1870, 1891-1894, 1985, 1996, 2018, 2136, 2045, 2078

Systemanforderungen sind:

Mindestens 1 GByte Massenspeicher und 64Mbyte Hauptspeicher. Solaris 7 ist sowohl SPARC wie auch für Intel x86 Architektur verfügbar.

4.3 Linux

Linux ist ein frei verfügbares Multitasking- und Multiuser-Betriebssystem auf Unix-Basis für Systeme mit Intel-Prozessoren. Herr Linus Torvalds hat Linux erfunden. Von Anfang an wurde Linux unter die GPL, der General Public License gestellt. Es kann also frei und kostenlos verteilt, eingesetzt und erweitert werden. Entwickler aus aller Welt haben so einen Einblick in sämtliche Quellcodes und können dadurch sehr einfach neue Funktionen integrieren bzw. Programmierfehler schnell finden und eliminieren oder weiterentwickeln. Treiber für neue Adapter (SCSI Controller, Graphikkarten etc.) können dadurch sehr schnell integriert werden. Inzwischen hat Linux mit vergleichbaren UNIX-Implementierungen gleichgezogen – oft ist es sogar robuster und stabiler als kommerzielle Produkte.

Linux kann auf zwei Arten bezogen werden:

- Alle benötigten Teile können kostenlos aus dem Internet geladen werden
- Einfacher ist der Einsatz von sogenannten Distribution, diese werden von verschiedenen Firmen angeboten und enthalten neben einer Vielzahl von Anwendungen ein Installationsprogramm, welches die Installation von Linux wesentlich vereinfacht. Wir empfehlen die Distribution von RedHat oder S.u.S.E.

Linux wird mittlerweile von mehreren Millionen Anwendern weltweit erfolgreich eingesetzt. Die Benutzergruppen reichen von privaten Anwendern über Schulungsfirmen, Universitäten, Forschungszentren bis hin zu kommerziellen Anwendern und Firmen, die in Linux eine echte Alternative zu anderen Betriebssystemen sehen.

4.4 AIX

Das AIX-Betriebssystem wurde von IBM für drei Hardware-Plattformen entwickelt: In den auf Intel-Prozessoren basierenden PCs der PS/2-Serie wird AIX PS/2 implementiert. Die neuen Versionen davon sind nicht mehr auf die MCA-Architektur angewiesen.

Die RISC-basierenden Rechner von IBM mit POWER2 und PowerPC Architektur verwenden AIX Version 3.x und 4.x. Die aktuelle Version ist AIX 4.3, sie ist binärkompatibel zu den Versionen 4.2.x, neu in dieser Version sind 3D-OpenGL, Phigs, 64-bit Support, Java Implementierung und Hauptspeicher-Support bis 16 Gbyte.

5 Andere Betriebssysteme

5.1 MS-DOS

MS-DOS (Microsoft Disk Operating System) ist aus heutiger Sicht veraltet; berücksichtigt man aber die Hardwaregegebenheiten der ersten PCs, war es damals durchaus sinnvoll konzipiert. Die wichtigsten Eigenschaften in Stichpunkten:

- für 16-Bit-Prozessoren
- für Speicherbereich bis 1 MByte
- kommandozeilenorientiert
- Singleuser-Singletasking-Betriebssystem
- hierarchisches Dateisystem
- spezielle Hardware über Treiber einbindbar
- Systemaufrufe nicht reentrant
- Geräte nur rudimentär ins Dateisystem eingebunden
- sehr einfache Kommandosprache

MS-DOS besteht aus mehreren Teilen (= Module), die in einem reservierten Bereich auf der Festplatte oder Diskette liegen und von Rechner beim Systemstart in den Hauptspeicher geladen und aktiviert werden.

- **IO.SYS (IBMBIO.SYS)**
Dieser Teil wird auch BIOS (Basic Input/Output-System) genannt. Er enthält alle Teile von DOS, die sich mit den physikalischen Geräten befassen. Jedesmal, wenn DOS auf Tastatur, Drucker, Platte oder Bildschirm zugreift wird dieses Modul aktiv. Neben den Geräteroutinen enthält IO.SYS auch die Routinen zur Initialisierung von DOS.
- **MSDOS.SYS (IBMDOS.SYS)**
Dieses Modul enthält die geräteunabhängigen Systemroutinen und die Platten- und Dateiverwaltung. Auf diese Routinen greifen auch die Anwenderprogramme zu. MSDOS.SYS arbeitet eng mit IO.SYS zusammen. Bei jedem Gerätezugriff werden die Routinen von IO.SYS aufgerufen. Beim Start dieses Teils von MS-DOS wird auch die Datei CONFIG.SYS ausgewertet und dort verzeichnete Gerätetreiber geladen.
- **COMMAND.COM**
Dies ist der sogenannte Kommandointerpreter, der die Eingaben des Benutzers entgegennimmt und dann das gewünschte Kommando ausführt. Einfache und häufig benötigte Befehle sind direkt im Kommandointerpreter eingebaut. Der Kommandointerpreter verarbeitet auch die Batch-Dateien.

DOS-basierte Applikationen durchbrechen oft die o. g. Schalenstruktur (teilweise, weil das BS die gewünschten Dienste nicht zu leisten imstande ist). Vielfach wird direkt auf die Hardware des PC (bis hinunter zur Registerebene) zugegriffen. Daher kommt es manchmal auch zu Inkompatibilitäten. Andererseits kann man eben unter DOS wirklich "alles" mit der Hardware machen, z. B. das Einbinden von Interrupt-Serviceroutinen in eigene Programme oder Gerätetreiber.

5.2 Open VMS

OpenVMS (32bit) ist ursprünglich für Digital's VAX entwickelt und dann auf die Alpha portiert worden.

Das Betriebssystem OpenVMS V7.1 ist die Plattform für Client/Server-Umgebung, die hohe Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, Datenintegrität erfordern. Diese Version von OpenVMS bietet nun auf den Alpha-Rechnern die 64-bit Adressierung, neuartige Threading-Funktion, ein verändertes Dateisystem, verbesserte Cluster-Technologien und die Unterstützung von Kernel-Threads. Damit können nun wesentlich grössere Datenmengen bearbeitet werden und die ständige Systemverfügbarkeit für Benutzer und Anwender sichergestellt werden.

OpenVMS kann zusammen mit dem Betriebssystem Windows NT installiert werden. Somit kann man Anwendungen einmal auf Windows NT entwickeln und diese dann ohne weitere Probleme auf OpenVMS-Plattformen portieren.

6 Vergleich

6.1 Kosten

Die Hauptfrage bei der Auswahl eines geeigneten Betriebssystems ist, auch wenn dies an den Eigenschaften der Software selbst interessierte Zeitgenossen nicht gerne hören, jene nach den jeweils anfallenden Kosten. Diese Gesamtkosten eines Betriebssystems sind jedoch vor allem im professionellen Bereich, dem Haupteinsatzgebiet von Linux und Windows NT, nicht mit den blossen, anfänglichen Lizenzgebühren gleichzusetzen. Vielmehr spielen die anfallenden Folgekosten eine tragende Rolle, die sich aus Faktoren wie Hardware Erweiterung, Kosten des technischen Supports, Preisen für Updates und Service - Packs, verlorenem Gewinn bei jeder Stunde Ausfallzeit, Personalkosten für oder auch für weiteres Personal, das für die Wiederherstellung oder Neuerfassung von Daten nach besonders schweren Ausfällen zuständig ist.

6.3 Datenverarbeitung

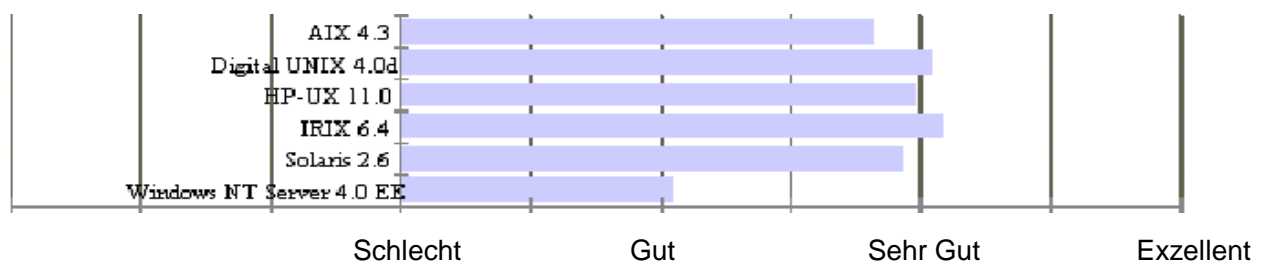
Windows NT, sogar in seiner featureslastigsten Version "Server 4.0 Enterprise Edition", unterstützt lediglich eine 32 - Bit - Datenverarbeitung, ist damit also zumindest den ausgereiften, kommerziellen UNIX - Systeme, aber beispielsweise auch dem kostenlos verfügbaren Linux, in Sachen Netz - Performance mehr oder weniger unterlegen, obgleich dieses Merkmal bei weitem nicht allein über die letztendliche Leistung entscheidet.

6.4 Zuverlässigkeit und Sicherheit

Die Frage nach der Zuverlässigkeit von Rechnern und vernetzten Rechnersystemen, die heutzutage meist einen wesentlich grösseren Stellenwert einnimmt als blosser Funktionsvielfalt, möglichst leichte Administration oder bessere Skalierbarkeit + Leistung, hängt ganz entscheidend vom eingesetzten Betriebssystem ab und lässt sich am eindrucksvollsten anhand entsprechender Erfahrungsberichte von verschiedensten Fachleuten aus IT - oder sonstigen Geschäftsbereichen beantworten. Diese belegen zum Grossteil, dass die Stabilität und Zuverlässigkeit von Windows NT im Vergleich zu Linux sehr zu wünschen übrig lässt, obgleich es in diesen Disziplinen gegenüber Windows 3.1 oder Win 95 / 98 zweifellos grosse Fortschritte gemacht hat. Hierzu existieren nachgewiesene Beispiele von Linux - Web - Servern, die mehrere Jahre lang nicht heruntergefahren werden mussten, teilweise sogar schon länger stabil laufen, als Windows NT 4.0 überhaupt auf dem Markt ist. Im Gegensatz dazu müssen NT Server jeglicher Art relativ oft, in Extremfällen mehrmals pro Woche, rebootet werden. Dies kann sich vor allem auch finanziell sehr negativ bemerkbar machen, zum einen aufgrund der grösseren Zahl von nötigen Administratoren, zum anderen aufgrund der Tatsache, dass viele Unternehmen (zum Beispiel im E - Commerce, wo u.U. in kurzen Zeitabständen sehr viele Transaktionen getätigt und bei entsprechenden Ausfällen eben verpasst werden) von der ständigen Bereitschaft ihrer Server zentral abhängen.

Windows NT's fehlende Stabilität ist unter DV - Fachleuten zwar ein bekanntes Problem, das jedoch vom Management meist eher diskret behandelt wird. So stellen viele Firmen ihre Netzwerksysteme auf Kosten von NT unauffällig immer mehr auf Linux um, um mehr Stabilität und Effizienz zu erreichen, zeigen sich aber nach aussen hin aus marktpolitischen Gründen ("Kaufe - nur - Microsoft " - Prinzip) weiterhin NT - und damit monopolistentreu.

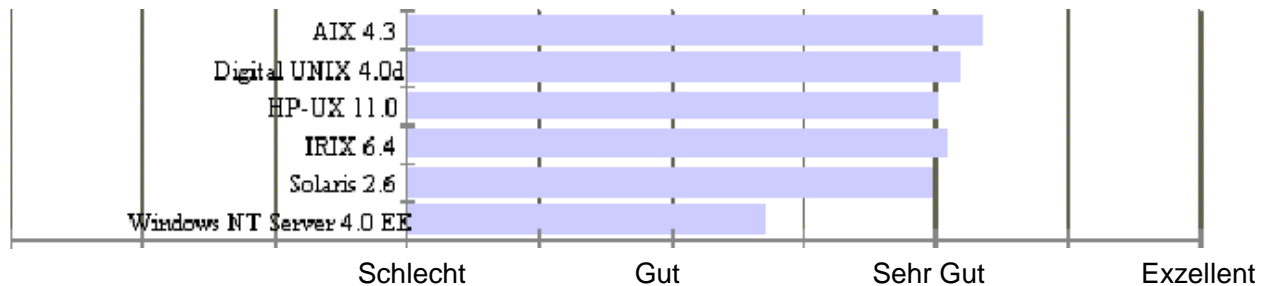
ZUVERLÄSSIGKEIT



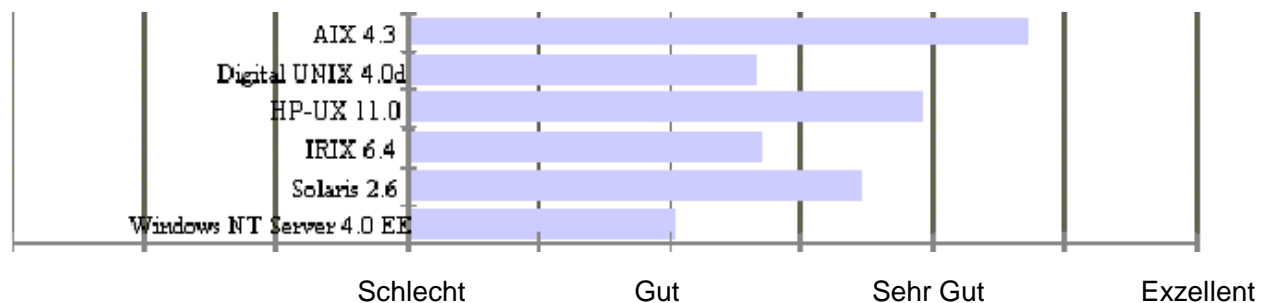
6.5 Skalierbarkeit

Ein objektiver Rechenleistungsvergleich zwischen Windows NT 4.0 und UNIX - Systemen fällt schwer, da zumindest die meisten kommerziellen UNIX - Systeme nur auf Highend - Workstations oder Servern laufen, während NT im wesentlichen auf handelsüblichen, IBM - kompatiblen Rechnern oder bestenfalls auf ALPHA - Rechnern eingesetzt wird. Das Problem besteht nämlich auch darin, dass die effektive Rechenleistung wesentlich stärker von der verwendeten Hardware als vom Betriebssystem abhängt. Linux allerdings ist als nichtkommerzielle UNIX - Variante auf der gleichen Hardware lauffähig wie Windows - Systeme, weshalb sich ein derartiger Vergleich (zum Glück aller Linux - Interessierten) noch am ehesten durchführen lässt und aussagekräftige Ergebnisse zu Tage bringt. Diese bestätigen nämlich fast ausnahmslos, dass Linux wesentlich schneller als Windows NT ist, da es die schlankere und flexibler an die Bedürfnisse des Anwenders anpassbare Plattform ist. Da also Linux - Kernels so konfiguriert werden können, dass sie nur den benötigten Funktionsumfang bieten, arbeitet das System meist wesentlich schneller und effizienter, weil ressourcenschonender als ein unveränderlich mit unzähligen Funktionen aufgeblähtes Betriebssystem wie NT. Noch spürbarer wird das Geschwindigkeitsdefizit von NT, wenn unter Linux keine grafische Oberfläche verwendet wird, da deren Fehlen (bei NT unmöglich und undenkbar) sowohl Festplatten -, als auch Hauptspeicher ungemein entlastet.

6.6 Internet / Internet Netzwerk Features



6.7 System-Management



7 Ausblick

Wir sind der Auffassung, dass die Anzahl der Unix-, vor allem aber der sehr billigen Linux-Systeme in den nächsten Jahren stark ansteigt. Nicht nur der Preis ist überzeugend, sondern auch die Funktionalität, Zuverlässigkeit und Sicherheit. Wir beide kommen eigentlich aus der Windowswelt, sind aber auch nicht mehr 100%-ig von diesem Produkt überzeugt und überlegen uns auch, in Zukunft auf Linux umzusteigen.

Massgebend für die Betriebssysteme wird bestimmt auch die Weiterentwicklung der Hardware sein. Der Trend geht unserer Meinung nach in Richtung schneller, kleiner und leistungsfähiger.

Wir haben lange darüber diskutiert, ob die Hard- und Softwarehersteller jemals an eine Grenze stossen. Oder geht dieses Spiel immer weiter?

8 Verzeichnisse

8.1 Literaturverzeichnis

Moderne Betriebssysteme

Andrew S. Tanenbaum

ISBN 3-8271-7019-1

Internet

Diverse Informationen stammen aus verschiedensten Webseiten aus dem Internet

Kopien

Unterlagen die wir vom Lehrer erhalten haben.