

Serie: PC-Technik, Teil 6

SO FUNKTIONIERT WINDOWS

Auch Spieler nutzen täglich Windows und für die meisten ist das Betriebssystem ebenso selbstverständlich wie der Einschaltknopf des PCs. Dabei ist es eines der komplexesten Programme überhaupt.

PC-TECHNIK-SERIE

1. Teil GS 11/03 DirectX-9-Effekte
2. Teil GS 12/03 3D-Karten unter der Lupe
3. Teil GS 01/04 Prozessor-Technik
4. Teil GS 02/04 DVD-Technik
5. Teil GS 03/04 TFT-Display
6. Teil GS 04/04 So funktioniert Windows

Linux & Co. haben auf Desktop-PCs keine Chance gegen Windows: Im Jahr 2003 hatte das Microsoft-Betriebssystem einen Marktanteil von 96,3 Prozent (Quelle: Gartner Group). Diese Erfolgsgeschichte begann schon in der Computersteinzeit. 1983 entwickelte Microsoft eine grafische Benutzeroberfläche für das befehlsorientierte Betriebssystem MS-DOS, das komplett über eine Kommandozeile gesteuert wurde. Sie erhielt den Namen Windows. Der kommerzielle Durchbruch gelang im Jahr 1990 mit Windows 3.0, das zur ersten populären Version des Betriebssystems wurde und unzähligen PC-Benutzern den Einstieg erleichterte. Windows 3.0 bot erstmals überlappende Fenster und eine Grafikkarten-unabhängige Programmumgebung. 2001 ist Microsoft nach Zwischenstationen über Windows 3.1, 95, 98, ME, NT und 2000 bei der Version Windows XP angelangt, 2005 folgt Longhorn.

Schaltzentrale des Computers

Windows XP ist wie andere Betriebssysteme die Schaltzentrale, das Hirn des PCs. Ohne Betriebssystem geht gar nichts. Die Software sorgt dafür, dass alle zu einem Computersystem gehörenden Komponenten möglichst reibungslos zusammenarbeiten. Das Betriebssystem startet beim Booten des PCs direkt nach der Bios-Frequenz (Basic Input/Output System). Das Bios übernimmt die rudimentären Startaufgaben und übergibt anschließend die Kontrolle über den PC an das Betriebssystem. Dieses verwaltet den Speicher, die Ein- und Ausgabegeräte sowie die Dateistruktur und steuert die Ausführung von Programmen.

Speicher- und Prozessverwaltung

Die Speicherverwaltung ist eine zentrale Aufgabe des Betriebssystems, da ohne Arbeitsspeicher kein Programm starten kann. Es organisiert die Zuweisung von Speicher an Benutzeraufträge (Prozesse), und zwar sowohl von Programm- als auch Datenspeicher. Als Prozess (Task) bezeichnet man Programme oder Prozeduren, die unter der Kontrolle des Betriebssystems ausgeführt werden. Zusätzlich muss das Betriebssystem darüber Buch führen, welche Speicherbereiche gerade frei oder belegt sind. Dies ist vor allem auf modernen Betriebssystemen



Grafisch aufgepeppt: Alle Fenster, Schaltflächen und Symbole der Windows XP-Oberfläche sind in so genannten Themes zusammengefasst.

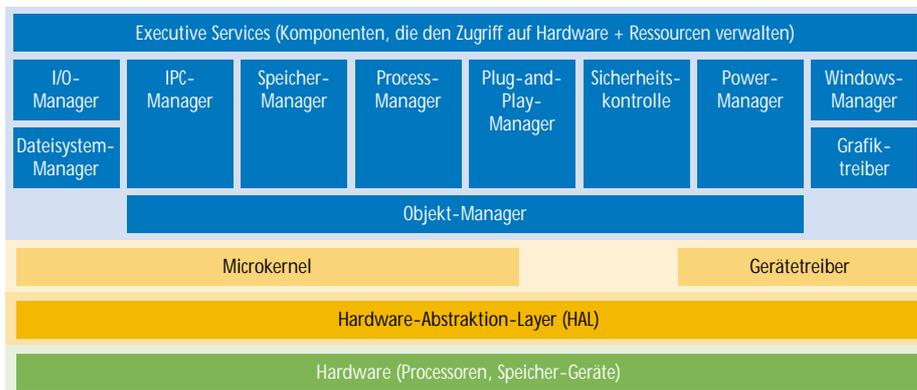
men wichtig, da hier mehrere Prozesse parallel ablaufen (Multitasking). Windows betreut sämtliche Prozesse im Rechnersystem und sorgt im Regelfall dafür, dass sich die laufenden Programme nicht ins Gehege kommen. Misslingt dies, stürzt der Rechner ab.

Geräteverwaltung

Auch die Signale von Ein- und Ausgabegeräten müssen koordiniert werden. Hier stellt das Betriebssystem sicher, dass diese Komponenten zusammenarbeiten und sich bei der Nutzung von Ressourcen nicht stören. Hierzu gehören Maus, Tastatur, Monitor, Drucker oder Scanner, sowie PC-Interna wie Festplatten, CD/DVD-Laufwerke, Grafik- und Netzwerkkarten. Windows muss den Geräten effizient Datenkanäle und Steuerreinheiten zuweisen, sie initiieren sowie die Ausführung überwachen. Um seine Aufgabe erfüllen zu können, muss das Betriebssystem über die angeschlossenen Geräte informiert sein. Dies erledigen die Treiber. Sie stellen die Verbindung zwischen dem Betriebssystem und der Hardware des Computers her – ohne Treiber kann Windows die jeweilige Hardware nicht ansteuern. Allerdings benötigt jede Windows-Version eine andere Form von Treibern. Zudem sind Treiber eine der häufigsten Ursachen für Störungen in Windows, da viele Hersteller ihre Geräte-Software nicht ausreichend testen.

Um das System zu optimieren, enthält Windows verschiedene Dienstprogramme, auch Utilities oder Werkzeuge (Tools) genannt. Dazu zählen Editoren, Systemprogramme (zum Beispiel Defragmentierung), Werkzeuge zur Datensicherung und Inter-

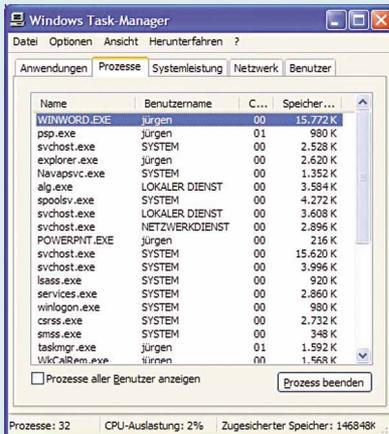
WINDOWS XP: MODULARER AUFBAU



Architektur: Dieses Bild zeigt stark vereinfacht den modularen Aufbau des Betriebssystems Windows XP. Wichtige Elemente, die Hand in Hand arbeiten, sind der Microkernel, der HAL sowie die Executive Services.

DLL-DATEIEN

Microsoft geht mit Windows XP einen neuen Weg bei der Verwaltung von DLL-Dateien (Dynamic Link Library). Bisher war es so, dass alle Programme gemeinsam bestimmte DLL-Dateien nutzten. Das sparte Platz auf der Festplatte, weil die Routine nur einmal vorhanden war und nicht in jedem Programm. Ein neu installiertes Programm überschrieb dann einfach die vorhandene DLL. Windows XP verwaltet dagegen die DLL-Dateien für jede Applikation extra und benutzt sie nur, wenn das zugehörige Programm gestartet wird. Konflikte zwischen Programmen, DLL-Versionen und damit verbundene Systemabstürze kommen dadurch viel seltener vor.



Task-Manager: Windows XP listet jedes Programm, das gerade sichtbar ist oder im Hintergrund abläuft, als eigenen Prozess auf.

net-Programme. Tools helfen dem Benutzer bei der Konfiguration etwa von Internet-Verbindungen oder der Systemoptimierung. Anwendungs-Programme gehören nicht zum Betriebssystem, können aber mit ihm ausgeliefert werden. So sind Internet Explorer und Windows Media Player zwar Teil von Microsoft Windows, haben mit dem eigentlichen Windows-Kern jedoch nichts zu tun.

Win XP – modulare Architektur

Wie sieht es unter der Oberfläche der aktuellen Version Windows XP aus? Das Betriebssystem ist modular aufgebaut, das heißt, jede Systemfunktion wird von einem Modul oder einer kleinen Gruppe von Modulen bedient. Fehlerhafte Module sind daher leicht auszutauschen, auch der Einbau neuer Funktionen gelingt leichter. Windows XP unterscheidet bei den Modulen zwischen dem User- und dem Kernel-Mode. Module im Kernel-Mode haben direkten Zugriff auf Hardware oder Speicher; Module im User-Mode hingegen nicht. Die meisten Module laufen im User-Mode, da so die Gefahr von Systemabstürzen, etwa durch fehlerhaften Speicherzugriff, minimiert wird. Module im User-Mode können Systemfunktionen nur über die so genannten Executive Services



DirectX 9-Pracht: Der Himmel in Stalker ist im ersten Moment kaum von der Natur zu unterscheiden.

von Windows XP ausführen, einer Sammlung von Komponenten, die den Zugriff auf Hardware und Ressourcen verwaltet.

Win XP – Kernel und HAL

Die zentrale Schaltstelle des Betriebssystems ist der Microkernel, kurz Kernel genannt. Er verwaltet die Hardware und die Ausführung auf dem Prozessor. Zudem koordiniert er die Aktivitäten der Executive Services. Alle Hardware-spezifischen Funktionen sind im so genannten Hardware Abstraction Layer (HAL) zusammengefasst. Dieser trennt die Hardware vom Kernel des Betriebssystems und sichert das korrekte Zusammenspiel zwischen Kernel und Hardware. Vorteil: Um Windows XP an unterschiedliche Hardware-Plattformen anzupassen, muss nicht das komplette Betriebssystem umgeschrieben werden. Es reicht, den Code im HAL zu verändern.

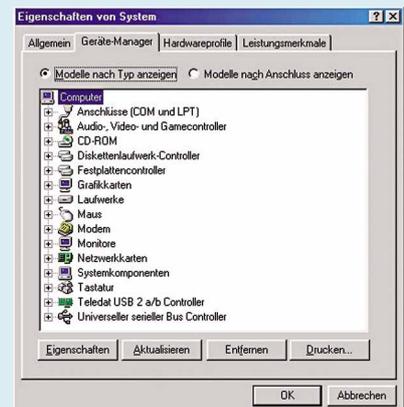
Win XP – Executive Services

Die Executive Services verwalten den Zugriff auf Hardware und Ressourcen. Sie werden vom Microkernel des Betriebssystems gesteuert und bestehen aus verschiedenen Komponenten: Der Memory-Manager ist für die Speicherverwaltung zuständig. Er teilt jedem Prozess seinen eigenen Adressraum zu und sichert die verschiedenen Adressräume gegeneinander ab. Der Process-Manager verwaltet und überwacht alle im System ablaufenden Prozesse. Um die Organisation der Ein- und Ausgabegeräte kümmert sich der I/O Manager. Weitere wichtige Komponenten der Executive Services sind der Window Manager, der die Benutzerschnittstelle (etwa Dialogboxen) verwaltet, sowie der Plug-and-Play Manager und die Graphic Device Drivers.

Win XP und DirectX

Sehr wichtig für die 3D-Grafik in Spielen ist die von Microsoft seit 1995 in Windows integrierte Schnittstelle DirectX – die neueste Generation ist DirectX 9. DirectX umgeht die Systemservices und den Microkernel und greift direkt auf die Grafikkarte zu. Die Schnittstelle vermittelt damit zwischen Soft- und Hardware und arbeitet als Übersetzer für die Anweisungen des Spiele-Programmiers an das 3D-Board. Vorteil: Dank DirectX müssen die Hersteller ihre Spiele nicht mehr an jeden einzelnen Grafikchip anpassen und sie können Ihre 3D-Engines weitgehend unabhängig von der Hardware entwickeln. Der Haken: Alle Spiele, die auf DirectX basieren, lassen sich nur sehr schwer auf andere Betriebssysteme wie Linux portieren, da Microsoft die Schnittstelle ausschließlich für die eigenen Windows-Betriebssysteme anbietet.

Jürgen Maurerer **MT**



Der Gerätemanager (hier Windows 98) bietet eine Übersicht der angeschlossenen Geräte.