

Taktlos auf Touren

Dieses Jahr kommt die neuste Prozessor-Generation auf den Markt. Eines ist schon jetzt sicher: Die Taktfrequenz als Leistungsmerkmal gehört endgültig der Vergangenheit an.

● von Beat Rüdert

Noch vor zwei Jahren schien alles so einfach: Je mehr Rechenoperationen ein Prozessor pro Sekunde ausführen konnte, desto schneller war er. Das Ganze wurde in der Taktfrequenz ausgedrückt und mit Megahertz

und Gigahertz bezeichnet. Intel liess uns in diesem Glauben, indem jeder neue Prozessor höher getaktet war als sein Vorgänger. AMD konnte bald einmal nicht mehr mithalten und erfand darum die True-Performance-Initiative, welche die Gesamtleistung des Prozessors misst: Ein AMD Athlon XP 2000+ hat zwar nur eine Takt-

frequenz von rund 1,7 GHz, soll aber gleich viel leisten wie ein Pentium 4 mit 2 GHz.

In Zukunft wird auch Intel vom reinen Weg der Taktfrequenz abweichen, denn nicht mehr nur die Geschwindigkeit des Prozessors entscheidet über die Qualität des Systems, sondern ebenso die Grösse des Caches, die Möglichkeiten des Chipsatzes, das Tempo des Bus und nicht zuletzt die Architektur des Prozessors selbst, wo AMD einen komplett anderen Weg verfolgt als Intel. Das Prozessor-Kräftemessen zwischen Intel und AMD wird sich vom übersichtlichen Gigahertz-Spielfeld auf Nebenschauplätze verlagern.

Hinweis: Sämtliche Fachausdrücke des folgenden Artikels werden zum besseren Verständnis in der Box links «So werden Computer noch schneller» genauer erklärt.

AMD setzt sowohl bei Notebooks wie auch bei Desktops auf die neue 64-Bit-Architektur. Das bringt laut Hersteller eine schnellere Verarbeitung der Daten und verbessertes Multi-Tasking (gleichzeitiges Ausführen mehrerer Programme).

Wird die Architektur eines Prozessors so grundlegend verändert, muss auch die Software mit der neuen Hardware zurechtkommen. AMD garantiert, dass herkömmliche 32-Bit-Anwendungen mit dem 64-Bit-Prozessor problemlos laufen, zumal im Heimbereich auf absehbare Zeit kaum 64-Bit-Software im Einsatz sein wird.

Trotzdem: Für normale Arbeiten, darunter auch das Erstellen und Bearbeiten hochauflösender Bilder, reicht die 32-Bit-Technologie. Erst wenn riesige Datenmengen für den Arbeitsspeicher anfallen, zeigen 64 Bit ihre wahre Stärke: Die neue Technologie unterstützt unglaubliche 18 Milliarden Gigabyte RAM-Daten, die direkt abgerufen werden können. Bei 32 Bit sind es bloss vier Gigabyte. Sie werden aber heute auf Ihrem Computer kein Programm finden, das nur annähernd einen Bedarf an vier Gigabyte Arbeitsspeicher hat. Standard ist auf einem modernen System 256 bis 512 MB RAM, also maximal ein Achtel.

Warum der Prozessorhersteller trotz dieser Einwände den Schritt zur 64-Bit-Technologie macht, versucht AMD-Pressesprecher Jan Gütter zu erklären: «Aktuelle 32-Bit-Prozessoren stossen bei vier Gigabyte Arbeitsspeicher unausweichlich an ihre Grenzen. Mit dem AMD Athlon 64 sind diese Grenzen aufgehoben. In zwei, drei Jahren wird man vier Gigabyte Hauptspeicher und mehr genauso selbstver-

Hintergrund

So werden Computer noch schneller

Das Kräftemessen der Prozessoren-Hersteller findet auf dem Mainboard (auch Motherboard oder Hauptplatine genannt) statt. Wir zeigen, wo der entscheidende Konkurrenzkampf ausgetragen wird:

Chipsatz

Das eigentliche Herzstück eines Computers ist nicht der Rechner (Prozessor), sondern der Chipsatz. Er kümmert sich um den Datenverkehr zwischen den Komponenten. Meist handelt es sich um zwei Chips: Die **North-Bridge** kontrolliert den Prozessor und den Arbeitsspeicher und wird deshalb auch System-Controller genannt. Die **South-Bridge** verwaltet die Schnittstellen, etwa USB-Anschlüsse, Maus- oder Tastaturstecker. Die kommenden Chipsätze unterstützen WLAN, USB 2.0 oder Bluetooth (siehe Centrino).

Prozessor

Von den hier vorgestellten Komponenten ist der Prozessor die einzige, die sich auswechseln lässt. Bedingung ist, dass der Chipsatz das neue Modell unterstützt. Dies ist abhängig vom Prozessor-Kern, vom Sockel und vom BIOS (Software für die grundlegenden Hardware-Funktionen).

Prozessor-Kern

Der Prozessor-Kern ist das Herzstück des Prozessors. Er sitzt auf der Prozessor-Platine und ist über die Pins mit dem Sockel verbunden. Wird ein neuer Prozessor in ein Mainboard eingebaut, muss er in der Regel denselben Kern haben wie sein Vorgänger. Die Hersteller geben den Kernen Fantasienamen, dank denen sie zu unterscheiden sind: AMD führt z. B. den Athlon-XP-1800+ - Prozessor mit dem «Palomino»- und dem «Thoroughbred A»-Kern.

Die Transistoren

Transistoren sind elektronische Schalter, die nur zwei Zustände (ein/aus bzw. 1/0) haben. Der Prozessor ist aus Millionen solcher Transistoren aufgebaut. Die Chiphersteller wollen so kleine Transistoren wie möglich bauen, um den Energieverbrauch zu senken und die Prozessoren schneller zu machen. Bei aktuellen Modellen sind dies meist 130 nm (130 Nanometer = 0,13 Mikron, die frühere Masseinheit). Kommende Modelle werden sogar nur noch 90 nm messen.

Sockel

Die Halterung auf der Haupt-Platine, auf die der Prozessor montiert wird. Sockel und Kerntyp bestimmen, welche Prozessoren auf ein Mainboard passen. Wer sich heute ein neues Motherboard zulegt, kann die CPU später nur wechseln, wenn Sockel und Kerntyp vom Board unterstützt werden.

Cache

Sehr schneller Zwischenspeicher, der oft verwendete Daten puffert. Auf diese Daten kann der Prozessor besonders schnell zugreifen (schneller als auf den Arbeitsspeicher). Den Cache gibt es direkt im Prozessor (L1-Cache) und auf dem System-Bus (L2-Cache). Einige Systeme verwenden noch einen dritten auf dem Mainboard (L3-Cache). Die Hersteller bemühen sich, diese Pufferzone immer grösser zu machen: Der Zugriff wird schneller und die Leistung dadurch grösser.

Architektur

Ein Prozessor kann gleichzeitig mehrere Bit (0 oder 1) verarbeiten. Standard sind im Notebook- und Desktop-Bereich 32-Bit-Prozessoren, 64 Bit wird in Servern eingesetzt und gibts ab Mitte Jahr bei AMD auch für Desktops und Notebooks. Vor allem rechenintensive Programme profitieren von einer modernen 64-Bit-Architektur.

Hyper Threading und Dual-Prozessor:

Es gibt zwei Strategien, mit den aktuellen 32-Bit-Prozessoren mehr Leistung zu erzeugen. Die eine ist das Dual-Prozessor-System, bei dem auf dem Mainboard zwei Prozessoren nebeneinander sitzen. Jeder Prozessor hat seinen eigenen Cache. Die zweite Möglichkeit ist das Hyper-Threading: Hier wird ein Dual-Prozessor mit Hard- und Software quasi simuliert, so dass er zwei Aufgaben gleichzeitig erledigt.

Bus-Geschwindigkeit

Sie bestimmt, wie schnell Daten zwischen den Komponenten auf dem Mainboard fließen. Der Bus ist wie im Alltag eine Verbindung von A nach B. Entscheidend ist die Geschwindigkeit, mit der die Daten übertragen werden. Die Geschwindigkeit des Bus muss mit der Geschwindigkeit der anderen Komponenten auf dem Mainboard Schritt halten. Üblich ist heute eine Taktfrequenz von 333 MHz bis 533 MHz. Angestrebt werden Tempi bis 800 MHz.

Kaufberatung

Prozessoren

Die wichtigen Änderungen auf dem Motherboard:

Das Motherboard oder Mainboard ist die zentrale Bühne im PC, auf der alle anderen Komponenten aufbauen.

1. RAM

- Mehr Geschwindigkeit
- Mehr Kapazität

2. Prozessor

- 64-Bit-Architektur
- Kleinere Transistoren

3. North-Bridge

- Mehr Geschwindigkeit

4. South-Bridge

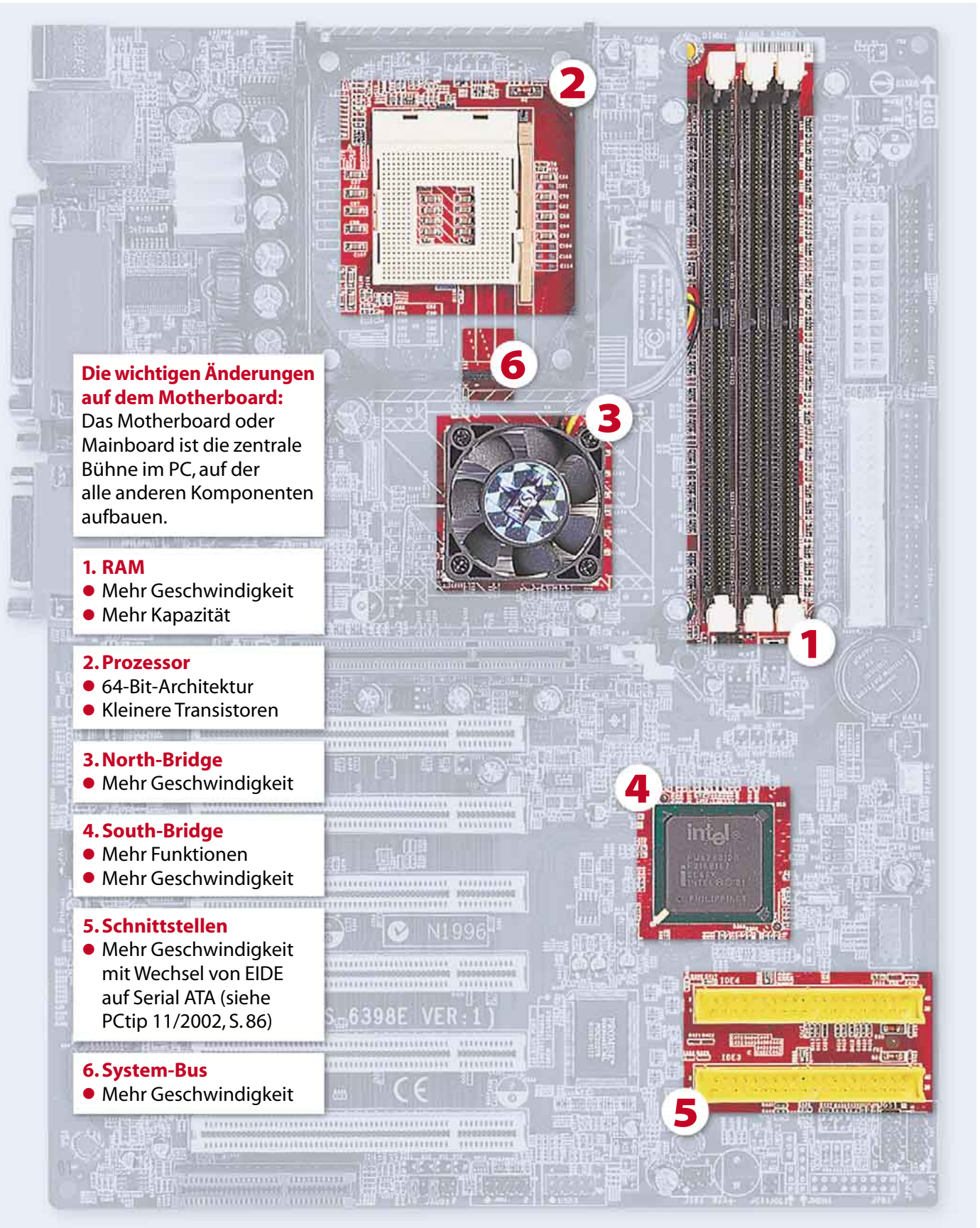
- Mehr Funktionen
- Mehr Geschwindigkeit

5. Schnittstellen

- Mehr Geschwindigkeit mit Wechsel von EIDE auf Serial ATA (siehe PCtip 11/2002, S.86)

6. System-Bus

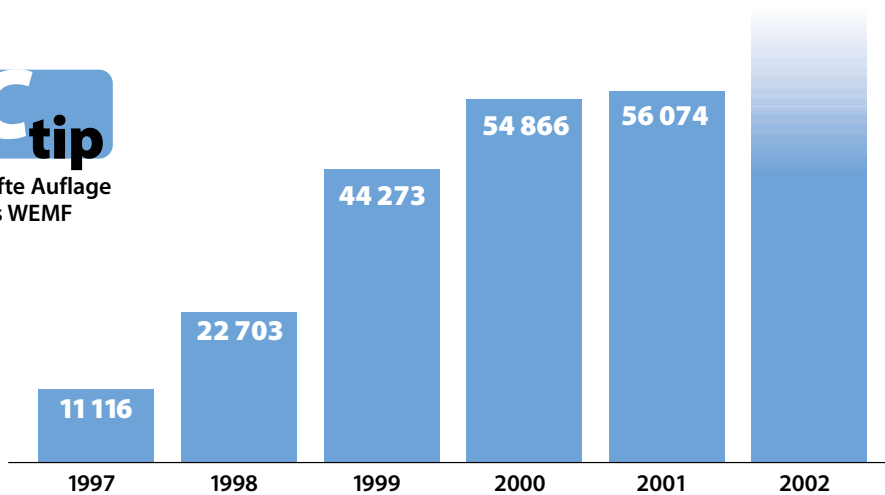
- Mehr Geschwindigkeit



**Wetten, dass unsere
Auflage auch 2002
wieder gestiegen ist?**

PC
tip

Verkaufte Auflage
gemäss WEMF



**Die genauen Zahlen erfahren Sie ab dem
1. April 2003 unter <http://www.idg.ch/pctip/>**

**1/8
hoch**

**1/2 Quer
Brack**

Kaufberatung

Prozessoren

► ständlich nutzen wie heute ein Gigabyte. Nur der AMD-Athlon-64-Prozessor ist in der Lage, damit umzugehen.» Schon heute, betont Gütter, würden Softwarehersteller aus allen wichtigen Bereichen ankündigen, passende Programme zu entwickeln. Konkret erwähnt er allerdings nur Epic, der das 3D-Game Unreal Tournament 2003 mit 64-Bit-Technologie bereits demonstriert hat.

Dessen ungeachtet wirft AMD ab Mitte Jahr die neuen Prozessoren auf den Markt: Der AMD Athlon 64 und mobile Athlon 64 bauen auf einem neuen Prozessor-Kern auf («ClawHammer»). Modelle, die in diesem Jahr auf den Markt kommen, basieren noch auf 130-nm-Transistoren. Im ersten Halbjahr 2004 steigt AMD auf die neue 90-nm-Technologie um.

Trotz der vollmundigen Ankündigungen will AMD vertrautes Gelände nicht vollständig verlassen. Die AMD-Duron-Prozessoren mit der 32-Bit-Technologie werden noch so lange weiterentwickelt, wie sie sich gut verkaufen. Grosse Schritte sind aber hier nicht mehr zu erwarten. Die bisherige Athlon-XP-Reihe wird ebenfalls weiterentwickelt: Bereits am 10. Februar wurde der AMD 3000+ als leistungsstärkster Desktop-Prozessor vorgestellt. Neu daran ist hauptsächlich der integrierte Zwischenspeicher (Cache) mit 640 KB. Noch etwas schneller soll der AMD Athlon 3200+ werden, der Mitte Jahr folgt.

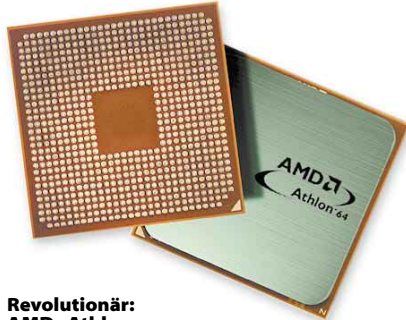
Intel schwört bei Desktops und Notebooks weiterhin auf die bewährte 32-Bit-Architektur. Pressesprecher Christian Anderka erklärt, warum: «Derzeit sind die Mehrzahl der neuen PCs mit 512 MB Arbeitsspeicher oder weniger ausgestattet – die 64-Bit-Technologie ist also noch gar nicht nötig. Es gibt auch noch kein 64-Bit-Betriebssystem für Desktop oder Notebook, und erst recht keine Anwendungen, die vom vergrößerten Arbeitsspeicher Gebrauch machen.»

Trotzdem will Intel nicht einfach auf den Lorbeeren ruhen, sondern setzt bei der neuesten Prozessor-Generation auf die Verkleinerung der Transistoren. Mittlerweile sind diese so klein, dass die Grössenbezeichnung von Mikron auf Nanometer (nm) herabgesetzt wird: Auf 130 nm (bisher: 0,13 Mikron) folgen Transistoren mit nurmehr 90 nm. Die kleinere Struktur ermöglicht eine kürzere Schaltzeit (von 0 auf 1 und umgekehrt) und damit eine höhere Taktfrequenz.

Die Taktfrequenz war bisher Intels bestes Verkaufsargument, weil Konkurrentin AMD diesbezüglich schon lange nicht mehr mithalten konnte. Umso mehr erstaunt die Ankündigung, sich von dieser Philosophie im Notebook-Bereich mit der Centrino-Technologie verabschieden zu wollen. Nicht mehr die Taktfrequenz des Prozessors soll im Mittelpunkt stehen, sondern vielmehr das Gesamtpaket aus schnellem Bus, grossem Cache, Prozessor und Netzwerkadapter. Der Prozessor heisst vorerst einfach Intel Pentium M. Notebooks mit Intels Centrino-Technologie und einer Taktrate von 1,6 GHz sind leistungsfähiger als Notebooks auf der Basis eines Intel Pentium 4m mit 2,4 GHz.

AMD mit 64 Bit

Mit dem ClawHammer steigt AMD als erster Prozessor-Hersteller in die neue 64-Bit-Technologie für Desktop-PCs ein.



Revolutionär: AMDs Athlon 64 basiert auf einer ganz neuen Architektur.



Das bedeutet das definitive Aus der Gigahertz-Frequenz als Verkaufsargument.

Im Desktop-Bereich ist Intel im Moment noch zurückhaltender mit Informationen. Klar ist, dass der Pentium 4 noch nicht ausgedient hat. In der zweiten Hälfte des Jahres werden Prozessoren mit einer Taktrate von 3,2 GHz und mehr auf den Markt kommen.

Die nächste Prozessoren-Generation hat einen «Prescott»-Kern. Dieser soll dank kleinerer Bauform (90 nm) eine grössere Leistung ausweisen. Zudem bietet er Hyper-Threading, das allerdings nur von Windows XP und Windows 2000 mit dem neuesten Service-Pack unterstützt wird.

Beide Hersteller sind sich einig, dass zukünftig nicht mehr die Taktfrequenz des Prozessors die entscheidende Leistungssteigerung bringt, sondern schnellere Datenleitungen zwischen den Komponenten (Bus) und mehr Cache. Die Geschwindigkeit des Bus wird von heute 333 MHz bis 533 MHz schrittweise auf 800 MHz erhöht, der Cache insgesamt von 512 KB auf 1 MB oder sogar 2 MB.

Die Chipsätze bergen ebenfalls ein grosses Potenzial: Im Notebook kontrollieren und optimieren sie laufend den Energiehaushalt und – noch wichtiger – sie bieten diverse Kommunikationsmöglichkeiten wie WLAN, Fast Ethernet, Bluetooth usw. als integralen Bestandteil. Eine separate Karte wird sich in Zukunft erübrigen.

Was bringt das alles? Diese Veränderungen ergeben nur Sinn, wenn der Käufer einen deutlichen Vorteil gegenüber älteren Modellen hat. Im Notebook-Bereich ist der Nutzen klar: Die neuen Prozessoren bringen mehr Leistung und verbrauchen gleichzeitig weniger Energie. Notebooks werden schlanker und schneller, die Akkulaufzeit erhöht sich.

Auch die Desktops werden schneller. Den grössten Unterschied wird man beim gleichzeiti-

gen Benutzen mehrerer rechenintensiver Programme bemerken. Wenn alles so gut funktioniert wie versprochen, wird der Anwender ein Video anschauen können, während im Hintergrund ein anderes Video gerippt wird – ein Vorgang, der heutige Systeme überfordert.

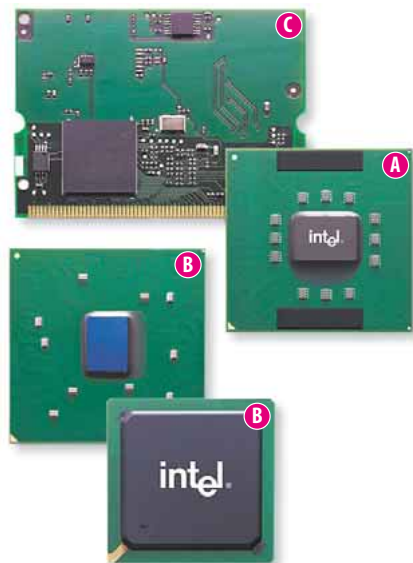
Die Erwartung, mit dem Kauf eines neuen Prozessors verfüge man bereits über alle erweiterten Fähigkeiten, ist sicherlich falsch. Die neue Technologie verlangt ein entsprechend schnelles Mainboard und schnellen Arbeitsspeicher. Wer den gesamten Technologiesprung will, wird sich einen komplett neuen PC kaufen müssen. Die passenden Mainboards werden gleichzeitig mit den neuen Prozessoren auf dem Markt sein.

Wer aufwändige Games spielt oder sich mit professionellen Musik- und Videoprogrammen beschäftigt, wird am meisten von den Neuerungen profitieren. Für Office-Anwender hingegen drängt sich kein neues System auf, so lange das alte noch funktioniert.

Noch haben sich die Konsumentinnen und Konsumenten in der neuen Technologie nicht zurechtgefunden, schon wird der nächste Entwicklungsschritt angekündigt: AMD will in Zusammenarbeit mit IBM die Struktur der Transistoren auf 65 nm und noch weniger verkleinern. Erste Produkte sollen 2005 auf den Markt kommen. Intel wird bis dahin nicht untätig bleiben. Spätestens Ende Jahr werden deshalb die hier vorgestellten Neuerungen bereits wieder ihren Glanz verloren haben.

Intel weicht ab vom Takt

Starke Partner: Die Bantia-CPU (A), der neue Chipsatz (B) und der WLAN-Chip (C) von Intel entfalten nur gemeinsam ihre wahre Stärke.



Mit dem Centrino-Logo wird künftig nicht mehr nur der Prozessor bezeichnet, sondern das ganze Paket.

