



## Cooler Profi?

AT-Rechner von Micromint mit 'Kalttechnik'

Martin Ernst

Die deutsche Firma Micromint stellt in ihren Anzeigen die Kalttechnik ihrer Rechner heraus – durch den Einsatz von CMOS-ICs und nach militärischen Qualitätsanforderungen selektierten Bausteinen will man ein Höchstmaß an Ausfallsicherheit erreichen. Die hohe Taktrate dieses Rechners – immerhin 12 MHz – sowie sein kaltes Inneres waren für uns Grund genug, es näher anzusehen.

Oftmals wird bei einer Kaufentscheidung die Betriebssicherheit eines Rechners nicht berücksichtigt – was sich früher oder später bitter rächen kann. Neben der Qualität der einzelnen Bauelemente eines Systems ist die Betriebstemperatur ein wesentlicher Faktor – sie muß möglichst gering sein. Somit sollte ein Computer gut gekühlt werden beziehungsweise so konzipiert sein, daß kaum Wärme entsteht, etwa durch konsequente Verwendung von CMOS-Bausteinen.

Um es vorwegzunehmen: CMOS-ICs sucht man bis auf zwei Ausnahmen (C&T P82C201 und P82C202) vergeblich auf der Hauptplatine des Micromint-AT (abgesehen von den Konfigurations-RAMs), und auch die in der Werbung angekündigte 80286-CPU in CMOS-Technik ist nicht eingebaut, sondern ein normaler 10-MHz-Prozessor im Chip-Carrier-Gehäuse mit einem entsprechenden Kühlkörper. Die einzige Besonderheit bei der Be-

stückung ist, daß einige TTL-Bauteile militärischen Spezifikationen entsprechen.

### Kalt?

Das Baby-AT-Board ist nur mit wenigen Bauteilen bestückt: 21 TTL-ICs, der Rest sind Support-Chips wie DMA- und Interrupt-Controller. Die meisten Funktionen werden durch einen IC-Satz von Chips & Technologies erfüllt, wodurch sich der gesamte Bauteileaufwand auf rund 37 ICs (ohne RAMs) reduziert – und wo nur wenige stromverbrauchende ICs sitzen, da wird auch nur wenig Abwärme erzeugt. Trotzdem kann man den Micromint-AT nicht als ein in 'Kaltgerätekunst' aufgebautes Gerät bezeichnen.

Um den Stromverbrauch nicht durch die Slot-Karten unnötig in die Höhe zu treiben, wurden in den Rechner nur Karten neuerer Generation eingebaut, die ebenfalls mit sehr wenigen ICs auskommen – sowohl die Video-Karte als auch der Floppy-

Controller sind 'kurze Slot-Karten'.

Daß es trotzdem im Inneren des Gehäuses nicht gerade kalt ist, liegt hauptsächlich am wärme-producingen IC-Satz von C&T sowie dem Prozessor-Chip. Diese Vielfüßler reichen aus, um die Betriebstemperatur auf etwa 33 °C heraufzusetzen – ein 'normal' aufgebautes AT (ebenfalls 12 MHz Takt) bringt es im Inneren auf rund 43 °C.

### Viel Computer

Für rund 2222 DM erhält man ein System mit 512 KByte RAM, erweiterter Tastatur, 1,2-MByte-Diskettenlaufwerk, Hercules-kompatibler Grafikkarte und einer Seriell-/Parallel-Schnittstellenkarte. Es fehlt also nur noch ein TTL-Monitor und das Betriebssystem, um mit dem Micromint-AT arbeiten zu können.

Beim Einsatz des Rechners zeigten sich aber Probleme. So wurde der im ROM-BIOS implementierte deutsche Tastatortreiber zum Ärgernis: legt man den Treiber KEYB GR von PCDOS 3.3 darüber, so erreicht man über die Tastatur den Rückwärtsschrägstrich (⏏) nicht mehr. Als Ausweg bleibt, dieses Zeichen über die Tastenfolge <ALT>-<9>-<2> einzugeben. Außerdem werden einige Tasten nicht richtig auf die Tabellen abgebildet, so daß einige Zeichen doch merkwürdige Plätze einnehmen. Aktiviert man dagegen KEYB GR nicht, sind immer noch zwei Tasten vertauscht. Allerdings ist nicht auszuschließen, daß die Tastenvertauschung lediglich an falsch aufgesteckten Tastenkappen liegt.

### Praktisches

Der 80-Spur-Diskettentreiber aus c't 11/87 konnte das Double-Stepping nicht abschalten, obwohl die direkt angesprochenen Adressen des ROM-BIOS vorhanden waren. Woran es dann letztendlich scheiterte, darüber konnten wir nur Vermutungen anstellen: augenscheinlich benutzt der Floppy-Controller, der mit einem eigenen BIOS ausgerüstet ist, diese Speicherstellen nicht. Allerdings handelt es sich bei diesem Floppy-Controller um eine XT-Version mit 8-Bit-Zugriffen (als Erweiterung für PCs zum Lesen von AT-Disketten). Der Einsatz eines kombinierten

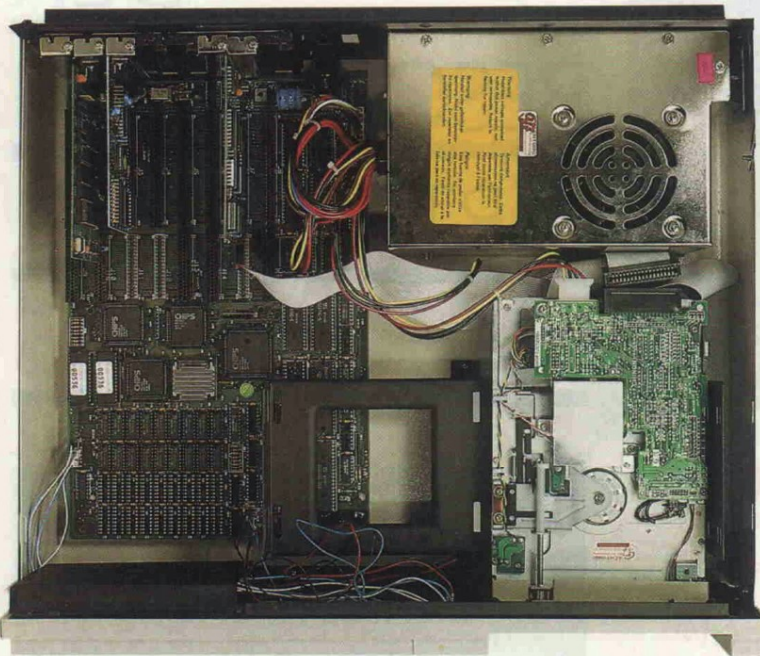
### Micromint-AT

AT-kompatibler Rechner	
CPU	Intel 80286
Taktrate	6 oder 12 MHz, 1 Wait, per Schalter wählbar
RAM	512 KByte, aufrüstbar bis 1 MByte
ROM	Micromint ROM-BIOS
Bildschirm	Hercules-kompatible Grafikkarte
Massenspeicher	HD-Diskettenlaufwerk von Chinon
Schnittstellen	jeweils eine serielle und eine parallele Schnittstelle
Tastatur	MF2-ähnlich mit 101 Tasten
Größe	50 x 16 x 45 cm (B x H x T)
Preis	DM 2222,- ohne Monitor
Anbieter	Micromint GmbH

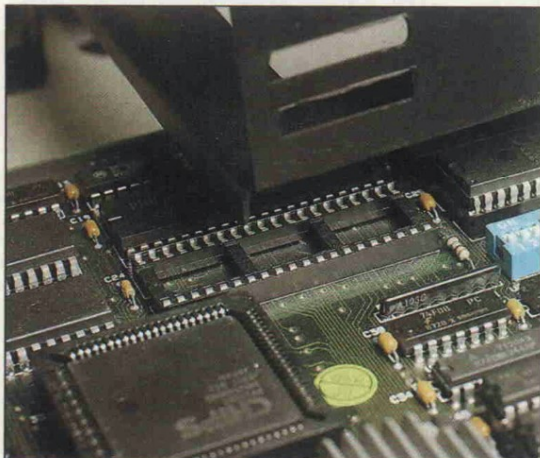
### HL-Benchmarks

	Micromint AT (12 MHz, Hercules)	Kaypro AT (8 MHz, EGA)
Integer	0,17	0,22
Real	6,71	10,27
Trig.	9,78	14,89
Text	14,93	29,94
Grafik	0,71 (Textmodus)	2,53
File	9,83	9,50

### Ergebnisse der Pascal-Benchmarks (Zeiten in Sekunden)



Das Baby-Motherboard wirkt geradezu verloren in dem großen Gehäuse.



Der Einbau eines 80287 ist nicht so einfach vorzunehmen, da die Fassung teilweise verdeckt wird.

Floppy-Disk/Harddisk-Controllern dürfte das Problem beiseiten, was auch im Rahmen einer einfacheren und kostengünstigeren Erweiterung um eine Festplatte anzuraten wäre. Denn auch bei unserem Testgerät gelang es uns nicht, einen OMTI-Controller 5520 zum Laufen zu bringen – noch nicht einmal nach dem probeweisen Tausch des ROM-BIOS.

Die Aufrüstung des Hauptspeichers bis auf 1 MByte ist problemlos möglich; die dafür notwendigen Fassungen befinden sich auf dem Motherboard. Keine Probleme gibt es auch beim Aufrüsten des AT mit Slot-Karten: fünf 16-Bit-Steckplätze und drei 8-Bit-Slots dürften genügen. Einschränkend muß man hier bemerken, daß schon alle drei PC-Steckplätze durch Erweiterungskarten belegt sind.

Schwieriger ist jedoch der Einbau eines mathematischen Coprozessors 80287: die dafür vorgesehene Fassung liegt teilweise verdeckt unterhalb der Metallhalterung für die Festplatte, das Einstecken des Chips wird somit zur 'Tatsache'.

Bei unserem Testgerät war die Hauptplatine etwas versetzt zu den Slot-Abdeckungen eingebaut – Einsteckkarten müssen somit leicht schräg eingesetzt werden, was sowohl der Karte als auch den Kontakten auf Dauer nicht so gut bekommen dürfte. Aber in diesem Punkt dürfte unser Gerät ein Ausreißer sein, denn normalerweise stehen Hauptplatine und Einsteckkarte senkrecht zueinander, wie uns von anderer Seite berichtet wurde.

### Standard

Im Betrieb ließ der Micromint-AT keine gravierenden Schwächen erkennen. Alle von uns ausgewählten Testprogramme schluckte er ohne Probleme. Natürlich mußte er auch seine inneren Werte offenbaren: der Lauf des Taktfrequenzmeß-

programms ergab, daß der Micromint wahlweise mit 6 MHz oder 12 MHz betrieben werden kann, wobei er bei Speicherzugriffen automatisch einen Wait-Zyklus einschiebt (bei 6 und 12 MHz Takt). Die Werte für die Bildschirmausgabe und das Scrolling fallen nicht aus dem Rahmen: sie bewegen sich im AT-üblichen Bereich mit 18 ms für Scroll und 600 µs bzw. 300 µs je nach Taktrate für die reine Zeichenausgabe.

Der Micromint-AT überrascht also nicht mit außergewöhnlichen Geschwindigkeiten. Die Taktrate läßt sich problemlos über den in der Frontplatte untergebrachten Schalter auch während des Betriebs ohne Abstürze umschalten.

Die mitgelieferte Tastatur im obligatorischen MF2-Look klapperte zwar recht laut, gab aber ansonsten keinen Anlaß zur Kritik. Unangenehm laut machte sich das Diskettenlaufwerk bemerkbar – hier gibt es Besseres.

### Fazit

Der Micromint-AT ist ein preiswerter Rechner aus der IBM-Kompatiblen-Familie. Leider zwang der niedrige Preis den Hersteller scheinbar zu einigen Kompromissen – eine kombinierte FD/HD-Controller-Karte und ein besseres Diskettenlaufwerk würden dem Rechner nicht schlecht stehen, auch wenn sich dadurch der Preis etwas erhöhte.

Der in der Werbung herausgestellte Begriff 'Kalttechnik' ist nur insofern gerechtfertigt, als durch den hohen Integrationsgrad die Anzahl der Bauelemente geringer gehalten und damit ein vergleichsweise niedriger Strombedarf erzielt wurde. Diese Aussage trifft auch auf viele andere moderne AT-Boards zu.

Aber als zuverlässigen Arbeitsrechner kann man den Micromint-AT ohne Einschränkungen einsetzen. (bw)

### Ergebnisse auf einen Blick

- wenig Bauteile durch Einsatz des C&T-Chip-Satzes
- geringer Stromverbrauch und damit relativ wenig Verlustwärme
- geringer Anteil an CMOS-Bauelementen
- XT-Floppy-Controller
- Diskettenlaufwerk laut

