

Testzeit

LUCKY-GOLDSTAR INTERNATIONAL (DEUTSCHLAND) GMBH

Hahnstraße 70 · 6000 Frankfurt am Main 71 · Telefon (069) 66 30 07-0 · Telex 4 185 337 Igif d · Fax (069) 6 66 68 65

GSO mbH
Augsburger Straße 37
1000 Berlin 30

EINGEGANGEN
31. Mai 1990
Erl.....

LIEFERSCHEIN : 100954 / D23871

AUFTRAG : 000928 / 25.05.90

VERSANDART : per LKW

DATUM : 25.05.90
SEITE : 001

| ART.-NR. | LIEFER- MENGE | BEZEICHNUNG | LAGER | BESTELL- MENGE | REST- MENGE |
|----------|------------------|---|-------|-------------------|----------------|
| 486C8HV8 | 1 | LGI-486 Cache Tower, 25MHz, 4MB RAM 80MB (SCSI), VGA, 5.25" & 3.5" FDD S/N No.: LKE 00137 | | 1 | 0 |

Leihgabe bis 20.06.90

Gesamt von der Firma GSO mbH
übernommen für 3 Wochen (Rückgabe 9. Juli 90)

Berlin, 18.6.90

Verlag Technik
Karl-Heinz

Vereinbarung

Zwischen der Lucky-GoldStar International (Deutschland) GmbH
Hahnstraße 70
D-6000 Frankfurt am Main 71
- vertreten durch Peter J. Postner

und dem Verlag Technik Berlin
Redaktion Mikroprozessortechnik
Oranienburger Straße 13/14
DDR-1020 Berlin
- vertreten durch Hans Weiß

wird folgendes vereinbart:

1. Die Lucky-GoldStar International GmbH verleiht auf ihr Risiko und ihre Kosten, einschließlich der Anlieferung und der Abholung, ein Personalcomputersystem vom Typ LGI 486/25 zu Testzwecken an den Verlag Technik Berlin, Redaktion Mikroprozessortechnik (MP).
2. Die Nutzungsdauer beträgt 3 Wochen und kann im gegenseitigen Einvernehmen verlängert werden. Der Nutzungszeitraum beginnt am 23. April 1990 und endet am 11. Mai 1990.
3. Aus dem Verleih des Gerätes entstehen dem Verlag Technik keinerlei Verpflichtungen.
4. Die Redaktion behält sich das Recht vor, zu entscheiden, ob das Gerät im Rahmen eines Testberichtes vorgestellt wird.

Berlin, 07. April 1990

.....
Peter J. Postner
Lucky-GoldStar
International GmbH

.....
Hans Weiß
Verlag Technik Berlin
Redaktion Mikroprozessortechnik

Redaktion/Verlag: _____

zu Händen: _____

Straße: _____

Postleitzahl/Ort: _____

Telefon: _____

Firma
SANYO Büroelectronic Europa Vertrieb GmbH
Frau Schramm
Truderingerstr. 13

8000 München 80

Testgeräte-Anforderung

Sehr geehrte Frau Schramm,

wir würden gerne das folgende Gerät für 3 Wochen zum Test ausleihen:

Der Testbericht erscheint vorraussichtlich im Monat _____ in
der Zeitschrift _____.

_____ /
Ort

Datum

Unterschrift

Anmerkung:

Die Anforderung von Testgeräten ist auf das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland (einschl. West-Berlin) beschränkt. Sie erhalten das Gerät schnellstmöglich.

M. 949/90



Verlag Technik GmbH

Oranienburger Straße 13/14
Berlin, DDR 1020
Telefon 28 70/0
Telefax 28 70 259
Telex Berlin
011 2228 techn dd

Verlag Technik GmbH Berlin · PSF 201 · DDR 1020

Bease

GSO mbH
Augsburger Straße 37
1000 Berlin 30

| | | | | |
|--------------|--------------------|----------------|----------------|--------------|
| Ihre Zeichen | Ihre Nachricht vom | Unsere Zeichen | Telefon 28 70/ | Datum |
| | | MP-we/ku | 371 | 23. 08. 1990 |

Rückgabe LGI-486-Testgerät

Anbei erhalten Sie den am 18.06.1990 als Testgerät zur Verfügung gestellten LGI-486 Cache Tower (lt. Lieferschein Nr. 100954/D 23871 von LGI) zur Weiterleitung an LGI zurück.

Carst
Weiß
Chefredakteur

empfangen:

John von Hoyer

Betriebs-Nr.
901 308 49

Drahtanschrift
Technikverlag
Berlin

Bankverbindung
Berliner Stadtbank AG
Konto 6651-16-600

Gerichtsstand
u. Erfüllungsort
Berlin-Mitte

Darf's auch ein 486er sein?

Uwe Schulze, Christian Hanisch



Bild 1 Der LGI 486. Das Gehäuse entspricht dem des 386ers (bei dem von uns getesteten Gerät sogar mit dem alten Schildchen)

Alle bedeutenden PC-Hersteller runden ihre Produktpalette nach oben mit einem 486er ab. Aber lohnt sich der Einsatz schon, und welche Vorteile bringt er? MP hat für Sie den LGI 486 von Lucky Goldstar International unter die Lupe genommen.

Der i80486 ist ebenso wie sein Vorgänger (der i80386) ein 32-Bit-Prozessor, besitzt aber auf dem Chip bereits eine Arithmetikeinheit (die den 80387 ersetzt), eine Speicherverwaltungseinheit (MMU) und 8 KByte Cachespeicher. Damit reduziert sich zum einen der Aufwand für den Bau des Motherboards, zum anderen wird die Geschwindigkeit deutlich erhöht. Ein 80486-Prozessor soll etwa 3mal schneller sein als sein Vorgänger bei gleicher Taktfrequenz. Ursache dafür ist neben der Integration mehrerer Bausteine auf dem Chip die Veränderung der Befehlsausführung. Häufig benötigte Befehle (zum Beispiel Ladebefehle) werden ohne Microcode

in möglichst wenig Taktzyklen ausgeführt. Der 80486 weist damit Eigenschaften von RISC-Prozessoren auf. Gegenüber dem Vorgänger wurde auch der Adreßraum vergrößert, physisch auf 4 Gigabyte und virtuell auf 64 Terabyte! Eine genaue Beschreibung der Hardwareeigenschaften finden Sie in MP 9/89, Seite 278.

Die Leistungsfähigkeit eines PCs hängt aber bei weitem nicht nur vom Prozessor ab. Vielmehr sollte Wert auf den eingesetzten Bus-Standard (ISA, EISA oder MCA), die Geschwindigkeit der Festplatte (mittlere Zugriffszeit, Transferrate), die Zugriffszeit der RAM-Bausteine (bedingt eventuell Waitstates) und die Grafikkarte (8 Bit oder 16 Bit) gelegt werden. Um den enormen Preissprung zwischen 386 und 486 auszugleichen, liefern einige Hersteller ihre Geräte mit einer nur kurios zu nennenden Konfiguration aus: beispielsweise nur 512 KByte RAM oder eine 45-ms-Festplatte. In diesem Falle werden Sie aber nicht in den Genuß der Vorteile des 80486 kommen. Ein gut konfigurierter 386er kann hier für den gleichen Preis mehr leisten.

Potentielle Einsatzgebiete für 486-PCs sind Server in LANs, OS/2, Unix oder multitaskingfähige DOS-Derivate (DesqView, VM/386, PC-MOS), also alles speicher- und plattformzugriffsintensive Anwendungen, kein Number-Crunching. Nichtsdestotrotz wird aber ein originales MS-DOS 3.3 ohne Probleme von der Diskette gebootet. Ob auch im CAD-Bereich Marktanteile gegenüber den 68000-basierten Workstations gutgemacht werden können, bleibt abzuwarten. Bei der Prüfung der Gesamtausstattung sind insbesondere folgende Punkte zu bedenken: Findet noch der alte AT-Bus Verwendung (auch ISA genannt), dann können alte Karten weiterhin genutzt werden. Dieser Aspekt dürfte aber bei der Anschaffung eines 486ers nicht im Vordergrund stehen. Um die Leistungsfähigkeit des Prozessors wirklich auszureizen, stehen entweder der von IBM entwickelte Microchannel (MCA) zur Verfügung, den aufgrund der Lizenzbedingungen nur wenige Firmen anbieten (u. a. NCR) oder der weiter verbreitete EISA-Bus, in dessen Steckverbinder ebenfalls auch alte AT-Karten passen.

Besonderer Wert sollte auf die Geschwindigkeit der Festplatte gelegt werden, denn sie bestimmt das Zeitverhalten des Gesamtsy-

stems maßgeblich. 28 ms als mittlere Zugriffszeit sind Norm; es darf aber auch etwas schneller sein (eine 18-ms-Festplatte macht sich recht positiv bemerkbar). Aussagekräftiger als die mittlere Zugriffszeit ist häufig die Datentransferrate, da sie auch den Interleave oder Cache-Speicher des Controllers berücksichtigt. Sie sollte über 400 KByte pro Sekunde liegen; schnelle Festplatten schaffen 600 KByte pro Sekunde und mehr. Die Geschwindigkeit der Festplatte gewinnt noch an Gewicht dadurch, daß neuere Software (MS-Windows, OS/2) mit dynamischer Speicherverwaltung arbeitet und ständig Speicherseiten auf die Festplatte auslagert (Swapping).

Wieviel RAM benötigt wird, hängt von den Anwendungen ab; die Chance der Aufrüstung auf 8 MByte (besser noch auf 16 MByte) sollte man sich aber offenlassen. Durch das erwähnte Swapping hat die Speichergröße auch Einfluß auf die Arbeitsgeschwindigkeit: Je mehr Hauptspeicher vorhanden ist, desto weniger oft braucht aus- und eingelagert zu werden. Ein weiterer Geschwindigkeitsschub kann durch Parallelarbeit mehrerer Prozes-

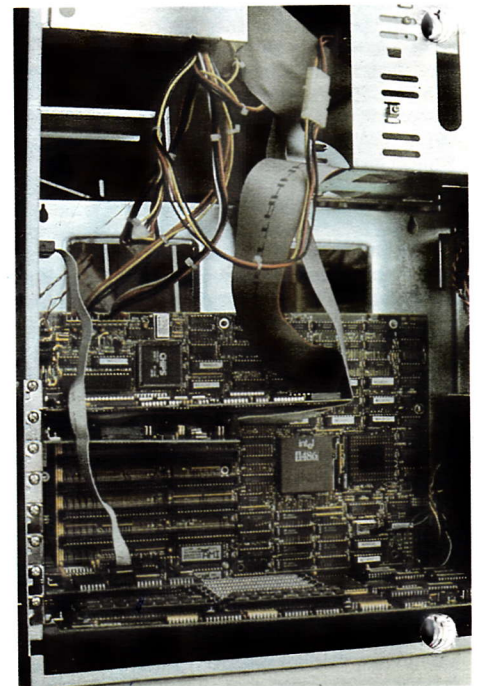


Bild 2 Das Innenleben des LGI 486 – ausreichend Platz für die Nachrüstung weiterer Laufwerke

Table 1 Leistungsvergleich von LGI 486 und LGI 286S

| | LGI 486 | LGI 286S |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Taktfrequenz | 24,13 MHz (Checkit) | 16,02 MHz (Checkit) |
| nominell | 27,17 MHz (Chomptest) | 16,18 MHz (Comptest) |
| | 25 MHz | 16 MHz |
| Dhrystones | 11834 | 3233 |
| Whetstones | 4068 KiloWs | 61,6 KiloWs |
| Primzahlensieb | 2,09 s | 12,03 s |
| Festplatte | SCSI | |
| | 80 MByte | 42 MByte |
| | 54 Sektoren/Spur | 17 Sektoren/Spur |
| | 3 Köpfe | 6 Köpfe |
| | 1012 Zylinder | 819 Zylinder |
| mittlere Zugriffszeit | 24,4 ms (Checkit) | 32,1 ms (Checkit) |
| | 26,3 ms (Coretest) | 31,1 ms (Coretest) |
| Transferrate | 397,3 KByte/s (Checkit) | 148,8 KByte/s (Checkit) |
| | 435,2 KByte/s (Coretest) | 239,1 KByte/s (Coretest) |

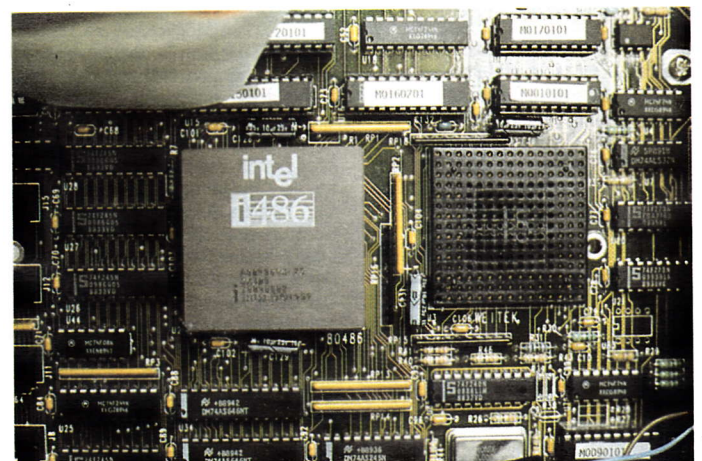


Bild 3 Der Prozessor i486 und der Sockel für den Weitek-Koprozessor 4167

soren erreicht werden, wofür der 80486 auch ausgelegt ist und was im Compaq Systempro schon angeboten wird.

Der LGI 486

Der LGI 486 steckt in einem großen Tower-Gehäuse, das einen weiteren Ausbau gestattet. Das Motherboard entspricht aber in den Abmaßen denen eines Desktop-Gerätes, so daß viel Platz für weitere Festplatten oder Laufwerke bleibt (Bild 1). Der Chipsatz unterscheidet sich nicht von dem des ATs: 2 Interrupt-Controller (8259A-kompatibel), 1 Timer/Counter (8254-2-kompatibel), 1 Real-Time-Uhr (MC146818A-kompatibel), 114 Byte CMOS-RAM, 1 Tastaturcontroller (i8742) und 7 DMA-Kanäle (i8237A).

Neben dem Prozessor befindet sich ein Sockel für den Weitek-Koprozessor WTL 4167 (25 MHz.), der für rechenintensive Anwendungen eine weitere Geschwindigkeitssteigerung um den Faktor 3 bis 5 bringen soll (Bild 2). Da der 80486 aber bereits eine Arithmetikeinheit enthält, wird sich diese Investition nur für wirklich rechenintensive Aufgaben lohnen.

Das Motherboard verfügt über 6 lange und 2 kurze Steckplätze, wovon die VGA-Karte einen langen, eine I/O- und eine Controllerkarte jeweils einen kurzen Slot belegen. Verwendet wird der AT-Bus, in Zukunft wird Lucky Goldstar aber dem EISA-Konzept folgen. Der Hauptspeicher befindet sich nicht auf dem Motherboard, sondern kann als separate Speicherkarte in einen dafür vorgesehenen 32-Bit-Slot gesteckt werden. Zwei verschiedene Speicherboards werden angeboten: Ein 5-MByte-Board mit fünf Bänken zu je 1 MByte ($8 \times 256 \text{ K} \times 4$ und $4 \times 256 \text{ K} \times 1$) und einer Zugriffszeit von 100 ms. Das 16-MByte-Board (das auch der MP mit 4 MByte zur Verfügung stand) wird mit SIMM-Modulen zu je 256×9 oder 1×9 bestückt. Jede Bank ist mit 4 SIMMs belegt, so daß es im ersten Fall 1 MByte, im zweiten 4 MByte enthält. Der Speicher zwischen 640 KByte und 1 MByte kann zur Beschleunigung der ROM-Zugriffe als Shadow-RAM verwendet werden; der Adreßraum oberhalb von 1 MByte steht Extended-Memory-Anwendungen zur Verfügung, kann aber – da der Prozessor das unterstützt – über einen zusätzlichen Treiber als Expanded Memory (EMS) genutzt werden, wie ihn viele DOS-Programme fordern.

Der LGI 486 besitzt eine kleine Bedienkonsole, auf der sich neben dem Reset und der Taktumschaltung auch ein Paßwort einstellen läßt, das im angeschlossenen CMOS-RAM aufbewahrt wird. Das vermittelt ein hohes Maß an Datensicherheit; ob aber der im Gegensatz zu einem konventionellen Schlüssel kompliziertere Paßwort-Mechanismus auch ein Plus an Bedienkomfort bietet, ist zweifelhaft.

Leistungsvergleich

Über Sinn und Unsinn von Benchmarks läßt sich ganz sicher streiten, irgendeine Möglichkeit des Vergleiches muß man aber finden, und so haben wir die gängigen Testprogramme benutzt und den LGI 486 einem AT aus gleichem Hause gegenübergestellt (Tafel 1). Da die Ergebnisse verschiedener Programme ein wenig voneinander abweichen, wurde jeweils der kleinste und der größte Wert aufgeführt und in Klammern das benutzte Programm vermerkt, so daß die Angaben nachvollziehbar bleiben. Die Werte für

Tafel 2 Praxistest: Laufzeitvergleich eines Anwendungsprogramms aus der Wasserwirtschaft auf verschiedenen Rechnern

| Rechnertyp | Abarbeitungszeit |
|--------------------------------------|------------------|
| IBM AT-03 (6 MHz, 80287) | 1:24:00 h |
| Noname AT-386 (16 MHz, 80387) | 12:20 min |
| robotron K 1840 | 10:30 min |
| Peacock Tower-AT-386 (33 MHz, 80387) | 5:40 min |
| LGI 486 | 3:34 min |
| | 2:35 min* |

* Rechenzeit bei Unterdrückung aller Statusmeldungen auf dem Bildschirm

die Festplatte hängen zwar nicht vom Prozessor ab, wurden aber der Vollständigkeit halber mit aufgeführt. Es zeigt sich, daß ein 486er eine zum Teil erhebliche Geschwindigkeitssteigerung bringt. Das Primzahlensieb arbeitet er sogar mehr als doppelt so schnell ab wie ein 386er mit gleicher Taktfrequenz, der 5,60 Sekunden braucht (Vergleichen Sie auch andere Prozessoren in MP 4/90, Seite 104). Bei den Whetstones ist er mehr als ein Drittel schneller als ein Compaq 386/25 mit 80387-Koprozessor (2400 KiloWs), muß sich aber dem gleichem Rechner mit Weitek-Koprozessor geschlagen geben (5220 KiloWs). Da damit hauptsächlich die Real-Arithmetik getestet wird, ist diese Leistung nur für bestimmte Gruppen von Anwendungen von Bedeutung, zeigt aber, daß der Sockel für den Weitek-Koprozessor nicht ganz umsonst da ist. Bei den Dhrystones bringt es ein Compaq 386/25 auf 10617.

Der Praxistest

Wenn auch Whetstones und Dhrystones einen Hinweis auf die Geschwindigkeit eines Rechners geben, so sind sie für die Praxis nicht immer repräsentativ. Deshalb haben wir ein Anwendungsprogramm aus der Wasserwirtschaft herangezogen. Neben den oben erwähnten Einsatzgebieten eines 486ers dürfte diese Rechnerklasse auch für Simulationen in wissenschaftlich-technischen Anwendungen interessant sein. Die rechenintensiven numerischen Lösungsverfahren stellen hinsichtlich Durchsatz und Speicherkapazität gehobene Anforderungen an die Technik. Um ein Programm aus dieser Kategorie handelte es sich bei diesem Test. Das Programm beeindruckte schon durch eine Größe der EXE-Datei von über 400 KByte. Es ist in traditioneller Weise in Fortran-77 programmiert und setzt den Einsatz eines Koprozessors voraus. Um nun eine Aussage hinsichtlich der Abarbeitungsgeschwindigkeit zu ermöglichen, sind in Tafel 2 die Rechenzeiten auf verschiedenen PCs und auf einem zur VAX 11/780-kompatiblen Rechner (robotron K 1840) der Rechenzeit am LGI 486 gegenübergestellt. Zwar soll der 486er etwa dreimal so schnell sein wie ein 386er, jedoch konnte dies im Test gegenüber dem Peacock 386-Tower nicht bestätigt werden. Hier wird deutlich, daß ein Hochleistungsprozessor nicht alles ist, sondern daß der PC als Gesamtgerät betrachtet werden muß, denn nur so kommt er in der Praxis zum Einsatz. Nichtsdestotrotz stellt der 486er eine Leistungsklasse dar, die im wahrsten Sinne des Wortes mit einem Rechenzentrum auf dem Schreibtisch verglichen werden kann. Im konkreten Einsatzfall läßt dieser Rechner ein problemloses Rechnen von Varianten mit dem besagten Simulationsprogramm zu, so daß sich der zu simulierende Prozeß gezielt

Dhrystone

Von Reinhold Weicker ursprünglich für den Unix-Bereich entwickelter synthetischer Benchmark, der ausschließlich die Leistung der CPU messen soll, allerdings sprachabhängig ist. Mit dem Ziel der Portierung wurde das Testprogramm zuerst in Ada, später in Pascal und C geschrieben. Es enthält Integer-, String- und Pointerverarbeitung sowie Feldzugriffe, aber keine Gleitkommabefehle und keine Betriebssystemrufe. Im einzelnen besteht es aus 53 % Zuweisungen, 33 % Kontrollanweisungen (Schleifen, Verzweigungen) und 15 % Unterprogrammrufen.

Whetstone

Das Testprogramm erhielt seinen Namen nach dem anfangs dafür verwendeten Whetstone-Compiler und dient insbesondere zur Untersuchung der Gleitkommaarithmetik des Prozessors und gegebenenfalls des Koprozessors. Es enthält einfach Gleitkommaoperationen, Winkelfunktionen, bedingte Sprünge, Funktionsaufrufe und Feldindizierungen. Der Whetstone-Benchmark repräsentiert damit wissenschaftliche und andere rechenintensive Anwendungen. Die Angabe erfolgt in Kilo- oder Mega-Whetstones.

untersuchen läßt. Erst wenn diese Arbeitsweise möglich ist, kann der Computer zu einem exklusiven Verständnis für die zu simulierenden Naturprozesse beitragen. Damit dürfte der 486er auch im ingenieurtechnischen Anwendungsbereich seine Interessen finden. Nicht unerwähnt soll jedoch bleiben, daß diese enorme Leistung – so verlockend sie auch ist – ihren Preis hat, und der drückt sich nicht nur in Mark und Pfennig aus, sondern auch in einer zunehmenden Komplexität von Hard- und Software, die gehobene Anforderungen an den Anwender stellen. Es bleibt dabei nur zu hoffen, daß diese Systeme in den Händen der Anwender auch die Auslastung erfahren, für die sie gebaut wurden.

Fortsetzung von Seite 6

In der Zukunft werden die RISCs neben den CISCs eine der Hauptrichtungen in der Prozessorarchitektur sein, wobei auch die Symbiose beider Architekturlinien zur weiteren Leistungssteigerung genutzt werden wird.

Literatur

- 1/ Vack, G.-U.: Mikrocontroller und Mikrorechner. Mikroprozessortechnik, Berlin 4 (1990) 5, S. 130
- 2/ Bujara, A.; Ahrens, R.; Kucharzyk, U.: Analyse und Bewertung von 32-bit-Mikroprozessoren für den Einsatz unter Echtzeitbedingungen. Studie des Instituts für Informatik und Rechen-technik der Akademie der Wissenschaften, 1989
- 3/ Kane, G.: MIPS R2000 RISC Architecture. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1987
- 4/ Intel i860 – Wegbereiter einer neuen Leistungs-kategorie bei Mikroprozessoren. Mikroprozessoren-technik, Berlin 3 (1989) 8, S. 251
- 5/ SunNews, Firmenmitteilungen der Sun Microsystems GmbH, Mai 1990
- 6/ Vack, G.-U.: Der Cache oder Wozu braucht eine CPU einen versteckten Speicher? Mikroprozessortechnik, Berlin 4 (1990) 4, S. 99

✉ KONTAKT ☎

Akademie der Wissenschaften, Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse, Abteilung 03, Rudower Chaussee 5, O-1199 Berlin; Tel. 6 74 26 34