

Nein, er ist es nicht. Der Intel-Skandal um die defekten 6 Millionen Pentium-Chips [1–5] hat nun dazu geführt, die Verlässlichkeit und die Fehlerfreiheit gerade auch des Intel-Chips 80486 energischer zu hinterfragen. Der Mikroprozessor 486 – der Vorgänger des Pentiums – ist noch immer der in den PCs am meisten anzutreffende Chip.

In der Branche der Chiphersteller hat sich heute ein äußerst unseriöses Geschäfts-

gebaren etabliert, nämlich die Chip-Fehler (Bugs) für sich zu behalten. Bestätigt werden (manchmal) nur die Bugs, die von Endkunden gefunden wurden, und sich daher nicht mehr verheimlichen lassen. Ein unglaublicher Zustand! –

Die kalifornische Zeitung *The San Francisco Examiner* veröffentlichte dazu am 2. Januar 1995 einen hochinteressanten Artikel, der im folgenden nachgedruckt wird. Darin werden u. a. auch fünf bisher

nicht allgemein bekannte Fehler des Intel-Chips 486 erwähnt.

Der „Vorteil“ dieser Fehler gegenüber dem heimtückischen Pentium-Defekt (Divisionsfehler) ist aber der, daß sie den PC schlichtweg abstürzen lassen, wenn ein Anwendungsprogramm denn auf sie stößt. Zwar ist das dann kein zuverlässiges Computersystem mehr [6], aber immerhin erkennt der PC-Benutzer selbst klar, das etwas nicht stimmt – was auch immer.

## How Chipmakers Keep Mistakes to Themselves

By *TOM ABATE* – *Technology Writer*

sfxabate@delphi.com

The San Francisco Examiner – Jan 2, 1995

FRUSTRATION doesn't begin to describe what Scott Turner felt after wasting months trying to figure out why the hand-held computer he was designing crashed whenever it used a battery-management feature in Intel's 486 microprocessor.

"It physically killed the development team," said Turner a 30-year-old engineer in Edmonds, Wash. "There were four of us screaming at one another," said Turner, who spent the summer and fall troubleshooting his design. "We were not looking at Intel to be the fault because you trust Intel, right?"

Finally, an engineer at another company told Turner about a rumored bug in the power management feature of certain Intel 486 chips. By then, Turner had two groups of 486s on hand. One set acted buggy, the other didn't.

*"The most common 486 chip out there still has five bugs in it."*

Turner called Intel for an explanation and was told that in order to learn why one batch worked better than the other he and his associates had to sign an agreement not to disclose what they were about to learn. "How in God's name can Intel sleep at night," Turner asked in a recent Internet message airing his complaint.

At a time when the Santa Clara chipmaker has been criticized for concealing a rare math flaw in its Pentium chip, computer industry professionals say keeping bugs secret is standard procedure for most chipmakers.

"We started a campaign a few years ago saying that manufacturers should publish all their bug lists," said Michael Slater, editor of the *Microprocessor Report* in Sebastopol.

"Motorola essentially said, 'if Intel will we will,' and Intel wouldn't and that was the end of that," Slater said. Because chipmakers continue to dole out information about their bugs on a need-to-know basis, designers like Turner often end up wasting time and money, he said.

© 1995 – The San Francisco Examiner

"There are developers who spend a long time fighting a bug that somebody else has already encountered but they didn't know about," Slater said.

Nor is this secrecy something that only aggravates engineers. Subtle bugs in chips can cause the computer glitches that irritate users, according to Denver Lough, vice president of CPU Technology Inc. of Fremont, which tests microprocessors.

"The most common 486 chip out there still has five bugs in it," Lough said. "We call them land mines. They remain hidden until an application steps on them." "Then we hit control-alt-delete and start over again," Lough said, describing the keyboard sequence that reboots a crashed PC.

In theory, chipmakers use errata sheets to tell computer designers and software engineers about bugs that might affect their specific projects. The sheets detail differences between a chip's projected and actual performance.

Intel spokesman Howard High said his company provides errata sheets to large computer firms that buy chips directly. The same information is provided to distributors who sell chips to small developers. "We want our customers to understand anything that may be wrong with our parts," High said.

But making bug lists public is not something Intel has wanted to do in the past. "We tend not to want to share that with our competitors," High said.

### Keeping bug lists private

Jeff Gorin, spokesman for Motorola Semiconductor Products in Phoenix, said his company follows a similar procedure of privately informing customers about bugs and asking them not to disclose the information. "We do not post the errata publicly on any sort of bulletin board," Gorin said. "From our perspective this system has worked for us up to now."

Occasionally, however, this case-by-case disclosure fails. That's what happened last December, when Turner and his colleagues began designing the Endura, a hand-held, battery-powered PC meant for use in oily,

## Intels Bug-Liste

Im Internet wird kostenlos das PC-Testpaket **Interrupt** vertrieben, das von Ralf Brown zusammengestellt und auch laufend aktualisiert wird. Das PC-Testpaket besteht zur Zeit aus vier Zip-komprimierten Teilen INTER43A.ZIP, INTER43B.ZIP, INTER43C.ZIP und INTER43D.ZIP. Diese Dateien können auch von dem FTP-Server <ftp.grumed.fu-berlin.de> aus dem Verzeichnis *PC* bezogen werden.

Im Kit „B“ ist eine Intel Bug-Liste enthalten (Datei 86BUGS04.ZIP), die von Harald Feldmann – nicht von Intel (!) – herausgegeben wird. In dieser Liste sind alle bisher öffentlich bekannten Bugs der Intel-Chips 8088, 8086, 80186, 80286, 80386, 80486, 80586 (Pentium) verzeichnet.

## Chip 486DX2 auch defekt?

Intels neuer Mikroprozessor 486DX2-66 kann einen Fehler des internen Cache-Speichers haben. Dieser führt z. B. bei Verwendung des AWARD BIOS (SIS 471 Chipset) dazu, daß der PC von Disketten nicht mehr gebootet werden kann. Eine Festplatte wird hingegen gebootet.

Schaltet man das von Intel für diesen Chip (P24D-S) neu entwickelte leistungsteigernde interne Cache ab, dann kann auch wieder von einer Diskette gebootet werden. Der PC bringt aber nicht mehr die zugesagte Leistung.

Dieses Problem wurde im Internet in der News-Gruppe *comp.sys.intel* am 19. Januar 1995 von Allen Wilkinson veröffentlicht. Natürlich könnte auch ein Fehler im BIOS oder des Motherboards (Genoa VLG) vorliegen.

Es war aber schließlich *nur* ein Fehler der Einstellungen von Jumpers auf dem Motherboard. Die Firma Genoa hatte schlichtweg vergessen den Kunden in den Manuals mitzuteilen, daß für diesen Chip eine Einstellung als „P24T“ (!) erforderlich ist. Erst ein Fax der Firma brachte die Aufklärung.

*Ja das ist das absolute Chaos in der PC-Welt! Und in diesem Jahr soll da noch das „Plug & Play“ (reibungsglos) funktionieren? Man sagt ja in den PC-Zeitschriften, sobald das endgültige Windows 95 erhältlich ist, wenn's denn überhaupt erscheint...*

dusty factories. In addition to being tough enough to survive the shop floor, the Endura needed a long battery life. That's where the designers ran afoul of an unsuspected bug.

Mark Boles, an Intel sales manager in Washington, explained that at one point, a certain group of 486 chips had a problem with their power management feature. He called the flawed chips Batch A. He said Intel corrected the problem when it started producing Batch B chips.

*„The clear solution would be to have the errata lists posted on the Internet.“*

Boles said Turner's team should have gotten B chips. Instead they were sent A chips. To compound this shipping error, Intel only gave the designers the errata sheet for the B chips. The B chips had no power management problem, so the sheet did not mention that possibility.

Intel did not give the designers the A chip errata sheet, which did disclose the power problem, because Intel thought Turner's team had no need to know about that particular bug.

#### Right errata sheet, wrong chip

"We got the right errata sheet but the wrong chips," said Eric Berg, president and part owner of GageTalker Corp., the Bellvue, Wash., company that hired Turner to work on the Endura design team. Berg was philosophical about the mix up which put his 35-person company through several months of hell and put a million-dollar project in jeopardy.

"I wish it hadn't happened because it would have made our life easier," he said. "At the

moment they (Intel) are working pretty hard at responding."

#### Designers want complete bug lists

But industry observers say such incidents could be prevented if chipmakers published their bug lists, so designers would have a better chance of solving unexplained problems themselves.

"In general the microprocessor companies need to be more direct and more open about their products," said Ed Curry, an independent chip tester who runs Lone Star Evaluation Laboratories in Georgetown, Texas. "The clear solution would be to have the errata lists posted on the Internet," said Slater at the Microprocessor Report.

Manufacturers who have resisted such suggestions may now be more receptive in light of the furor Intel brought on by its handling of the Pentium affair. "Open publication of bug lists) may be something the industry ought to consider," said Motorola spokesman Gorin.

One chip company that has always published its bug list on the Internet is MIPS Technologies Inc. in Mountain View. MIPS spokesman Steve Schick said customers have appreciated this up front approach. He said the company doesn't see any drawbacks to providing the errata lists to anyone who asks for one.

"Over the last two weeks we've had questions from a number of semiconductor companies wanting to see how we make our errata lists available," Schick said. "These inquiries have even included a very, very large microprocessor company."

*Chris Gulker of The Examiner staff contributed to this report.* □

## Bugs sofort posten!

Es ist immer sinnvoll, wenn man irgendwelche Probleme auf (s)einer Computer-Plattform entdeckt, die eigenen Erkenntnisse – auch wenn sie noch nicht vollständig abgesichert sind – umgehend mit anderen zu teilen und zu diskutieren.

Für die Intel-Plattformen kann das Posten in den News-Gruppen des UseNets *de.comp.sys.ibm* in Deutsch sowie in der weltweit verbreiteten, und damit auch viel effektiveren, News-Gruppe *comp.sys.intel* in Englisch erfolgen.

## Fragen und (noch) keine Antworten

■ *Warum eigentlich glauben die meisten Chiphersteller (Ausnahme ist MIPS Technologies), daß sie ihre Fehlerlisten der Chips geheimhalten müssen?*

■ *Wann nun endlich werden die Chiphersteller vernünftig und veröffentlichen regelmäßig die Bug-Listen ihrer Chips, z. B. im Internet?*

Seit dem 24. Januar 1995 gibt es doch eine Antwort darauf. Wie die San José Mercury News, USA berichtet, wird Intel nun CPU-Fehler veröffentlichen: „*Rather than keep information about flaws in its chips to itself, Intel will now disclose its "errata" or defects both major and minor, for its microprocessors,*“ [Intel's] spokesman Howard High said.

Skepsis ist aber dennoch angebracht. Wir erinnern uns noch viel zu gut daran, daß uns Intel ursprünglich im Pentium-Skandal 1994 auch sagte, daß der Pentium FDIV „flaw“ nicht signifikant genug war, um von ihnen überhaupt in die firmeneigene Fehlerliste („errata“ list) aufgenommen zu werden. Die Frage der Bedeutung, die tatsächliche Signifikanz des Pentium-Defekts wird z. B. in [7] behandelt.

Nun muß man wissen, daß Intel zwei Fehlerlisten führt. Die eine Liste ist nur für den internen Gebrauch und eine Hand voll ausgesuchter Kunden (übrigens gehörte IBM nicht dazu!). In dieser Liste war der Pentium „flaw“ eingetragen. In der anderen Liste war hingegen der Pentium-Defekt *nicht* eingetragen. Diese zweite vertrauliche Fehlerliste ist für Kunden erhältlich, aber nur mit einer besonderen Geheimhaltungsvereinbarung. Nun stellt sich die große Frage:

■ *Welche der beiden Fehlerlisten wird Intel nun veröffentlichen?*

Es bleibt außerdem abzuwarten, wann auch die Chip-Hersteller AMD, Cyrix, DEC, Motorola u. a. ihre Fehlerlisten veröffentlichen. Ja, was doch so ein „subtle flaw“ – ein klitzekleines Fehlerchen – alles in kurzer Zeit bewirken kann!

## Literatur

Viele der im folgenden aufgezählten Materialien sind auch elektronisch publiziert und stehen im Internet als PDF-Dateien (Files) auf dem FTP-Server *ftp.gru.med.fu-berlin.de* im Verzeichnis *PC* zum Kopieren via *Anonymous FTP* zur Verfügung.

- [1] Dittberner, K.-H. (Ed.): „Intel Pentium – The Chip that Redefines Mathematics“. FU Berlin (IfP): wdv-notes Nr. 307, 1994–1995.
- [2] Dittberner, K.-H.: Intel Pentium – Der eingebaute Divisionsfehler. FU Berlin (IfP): wdv-notes Nr. 327, 1994–1995.
- [3] Dittberner, K.-H. (Ed.): Intel Pentium – Business must learn from the debacle. FU Berlin (IfP): wdv-notes Nr. 329, 1994–1995.
- [4] Dittberner, K.-H. (Ed.): Intel Pentium – Questions and (some) answers. FU Berlin (IfP): wdv-notes Nr. 330, 1994–1995.
- [5] Dittberner, K.-H. (Ed.): Intel Pentium – Die Lehren des Falls Intel 1994. FU Berlin (IfP): wdv-notes Nr. 331, 1994–1995.
- [6] Computer: „Das Risiko wächst“ – Interview mit dem Sicherheitsexperten Peter Neumann über Chip-Pannen. DER SPIEGEL, Nr. 1, 2. Januar 1995, Seite 152. – Aktuelle Informationen zum Thema Computerrisiken können aus der UseNet-Gruppe *comp.risks* bezogen werden.
- [7] Dittberner, K.-H. (Ed.): The Frequency and Propagation of Errors Caused by the Pentium FDIV Defect. FU Berlin (IfP): wdv-notes Nr. 334, 1994–1995.

## FPU-Test

Von Intel gibt es eine spezielle Software zum Testen aller Funktionen des Gleitkommaprozessors des Intel-486 Chips.

Dieses Diagnose-Programm steht als eine selbstextrahierende Archivdatei MDIAG.EXE auf dem FTP-Server *ftp.gru.med.fu-berlin.de* im Verzeichnis *PC* zur Verfügung. Man beachte, daß das FTP-Kopieren im Mode „Binary“ erfolgen muß.

## Notizen

## Wichtiger Hinweis

Anlässlich der Revitalisierung in PDF im Dezember 2004  
Der in diesem Merkblatt genannte anonymous FTP-Service der FUB zum Download steht seit September 2000 nicht mehr zur Verfügung. Einiges ist aber anderenorts im Internet zu finden. – khd