

1 Rund um die Zentraleinheit

Die vergleichsweise einfacheren Fakten über die Hauptplatine, Chipsatz, Steckplätze und Schnittstellen wurden im Buch „Computerhardware für Anfänger“ ausführlich erklärt. In diesem Kapitel geht es um weniger bekannte Details, die für die große Masse der Computernutzer sowohl zu schwierig als auch wenig interessant sind.

1.1 CMOS UND RTC

Das „CMOS-RAM“ ist Bestandteil jedes PCs seit dem 286er. CMOS ist die Abkürzung von **C**omplementary **M**etal **O**xide **S**emiconductor und bezeichnet eine extrem stromsparende Halbleitertechnologie. Wird ein statischer RAM mit dieser Technologie gefertigt, so wird dieser als CMOS-RAM bezeichnet. Das CMOS-RAM nur als CMOS zu bezeichnen, ist also falsch.

Seit dem 286er gibt es in jedem PC einen Uhrenschaltkreis, den MC146818. Diese Uhr speichert jede Sekunde die aktuelle Uhrzeit in den CMOS-RAM, wo sie von jedem Programm abgerufen werden kann. Dieser RTC (**R**eal **T**ime **C**lock) ist ebenfalls in CMOS Technologie gefertigt und wird ebenso wie das CMOS-RAM von einer Batterie oder einem Miniakku versorgt, während der PC ausgeschaltet ist.

Es war naheliegend, die beiden in CMOS-Technologie gefertigten Schaltkreise zu integrieren. Seit dem 386er stecken CMOS-RAM und RTC im gleichen Chip, manchmal sogar gemeinsam mit einem Akku.

1.1.1 Was wird im CMOS-RAM gespeichert?

Der CMOS-RAM wird gebraucht, damit der Hersteller des PCs wichtige Informationen über die Hardware speichern kann. Der Anwender kann das BIOS-Setup-Programm benutzen, um die gespeicherten Werte zu lesen und zu verändern. Der CMOS-RAM befindet sich außerhalb des normalen Adress-Bereiches und kann keinen direkt ausführbaren Code enthalten. Der CMOS-RAM-Speicher hat technisch bedingt eine maximale Größe von 128 Bytes. Das nachstehende BASIC-Programm liest 128 Bytes (hexadezimal: 7F_h) aus dem CMOS-RAM und zeigt diese am Bildschirm an. Um ein Byte aus dem CMOS-RAM zu lesen, ist das BASIC Kommando OUT an Port 70_h nötig, mit Angabe der Adresse, die gelesen werden soll. Durch ein Kommando INP von Port 71_h erhält man die gewünschten Informationen.

```
10 CLS
20 FOR x = 0 TO &H7F
30 OUT &H70, x
40 PRINT USING "\ \"; HEX$(INP(&H71));
50 NEXT x
60 PRINT " "
```

Die ersten 14 Byte sind für den Uhrenschaltkreis MC146818 reserviert: 10 Byte für die Werte von Sekunden, Minuten, Stunden, Tag, Monat, Jahr, Wochentag sowie für den Alarmzeitpunkt. Die nächsten 4 Byte sind für Statusinformationen vorgesehen. Die restlichen 114 Byte sind je nach BIOS-Hersteller verschieden belegt.

1.1.2 Wie kommen die Anfangswerte in den CMOS-RAM?

Die Werte im CMOS-RAM sind mit einer Kontrollsumme geschützt. Der **P**ower **O**n **S**elf **T**est errechnet bei jedem Start die Checksumme und vergleicht sie mit der gespeicherten Checksumme. Wenn durch einen Zufall ein Byte verändert worden ist oder durch eine schwache Batterie der gesamte Speicherinhalt verloren gegangen ist, kopiert das BIOS einen Satz Anfangswerte in den CMOS-RAM. Die Tabelle mit den Anfangswerten, den „Setup Defaults“, wird vom Hersteller der Hauptplatine zusammengestellt und vorsorglich im BIOS-ROM bereitgestellt. In manchem BIOS gibt es noch eine zweite Tabelle „Fail-Safe Defaults“ für Notfälle, z. B. wenn der PC nicht stabil läuft: In dieser Tabelle sind Beschleunigungsfunktionen abgeschaltet und der Speicherzugriff ist verlangsamt. Mit diesen Werten kann der PC eventuell „wiederbelebt“ werden.

Falls sich das BIOS-Setup noch starten lässt, können Sie den CMOS-Speicher im Menü „Exit Options“ o. ä. manuell auf diese Anfangswerte zurücksetzen.

1.1.3 CMOS-RAM löschen

Das Löschen bzw. Zurücksetzen aller Werte ist beispielsweise nötig, wenn Sie das BIOS-Setup-Passwort vergessen haben. Es kann auch nötig werden, wenn nach Übertaktungs-Experimenten der PC nicht mehr bootet. Wenn Sie Glück haben, wird das Problem vom BIOS erkannt und das BIOS stellt nach fünf erfolglosen Startversuchen die Standardeinstellungen wieder her. Und wenn nicht?

Dann müssen Sie den PC vom Stromnetz trennen (Stecker ziehen), bei einem Notebook müssen Sie auch den Akku herausnehmen. Schrauben Sie den PC auf und nehmen Sie die BIOS-Batterie heraus, die das CMOS mit Strom versorgt. Warten Sie eine bis zehn Minuten, bis die letzten Kondensatoren des PCs ihre Ladung verloren haben (in einem Extremfall hat es einmal zwei Stunden gedauert, bis alle 128 Byte des CMOS-RAM gelöscht waren). Setzen Sie die CMOS-Batterie wieder ein. Wenn Sie den PC starten, sollte das BIOS beim POST feststellen, dass die Checksumme falsch ist und das CMOS-RAM mit den Werten des „Setup Defaults“ füllen. Doch verlassen Sie sich nicht darauf: Starten Sie das BIOS-Setup und setzen Sie alle Werte auf „Setup Defaults“. Stellen Sie anschließend Datum, Uhrzeit, Boot Sequenz und andere wichtige Werte neu ein und speichern Sie die Einstellungen. Nun sollte der PC wieder starten – ohne nach einem BIOS-Passwort zu fragen.

1.2 BIOS-UPDATE

Das BIOS-Programm ist in einem Flash-Speicher (Festwertspeicher) dauerhaft gespeichert, weil der PC ohne BIOS nicht starten kann. Allerdings lässt sich ein Flash-Speicher mit einer speziellen Methode beschreiben. Damit das BIOS nicht von einem Computerschädling verändert werden kann, gibt es zwei Sicherheitsvorkehrungen:

- Das BIOS ist manchmal mit einem elektronischen Schreibschutz versehen, der über das BIOS-Setup aus- und eingeschaltet werden kann. Bei manchen alten PCs musste ein Jumper umgesetzt werden.
- Das Programm zum Durchführen des Updates ist herstellerspezifisch und nicht im PC gespeichert.

1.2.1 Wann ist ein BIOS-Update sinnvoll?

Wenn das Update fehlschlägt, ist die Hauptplatine wahrscheinlich reif für den Schrott. Daher sollten Sie einen guten Grund haben, ein Update durchzuführen.

- Wenn Sie eine ältere CPU durch eine neue ersetzen wollen, läuft eventuell die neue CPU nicht an, wenn das BIOS zu alt ist. In diesem Fall müssen Sie die alte CPU noch einmal einbauen, das Update durchführen und es mit der neuen CPU erneut versuchen.
- Sehr alte Boards erkennen möglicherweise nicht die volle Größe Ihrer neuen Festplatte. Hier könnte ein Update helfen.
- Der Hersteller gibt für jede BIOS-Version an, welche Neuerungen es enthält und welche Fehler damit beseitigt werden. Wenn Sie in der Beschreibung auf die Ursache stoßen, warum sich Ihr PC „komisch“ verhält, ist ein Update sinnvoll.
- Der Hersteller verspricht eine Geschwindigkeitssteigerung? Bestimmt sind es nur wenige Prozent. Eine Geschwindigkeitssteigerung unter 20 % würden Sie im Alltagsbetrieb ohnehin nicht spüren.
- Bei manchem BIOS kann man den Startbildschirm ersetzen, z. B. durch ein eigenes Bild. Wer's mag...

1.2.2 Risiken und Nebenwirkungen

Ein BIOS-Update ist nicht ungefährlich: Ein Absturz oder ein kurzer Stromausfall während eines BIOS-Updates sind eine Katastrophe, und auch ein unvermutet aufklappendes Fenster (z. B. „Virus gefunden“)

kann das Ende bedeuten. Wenn bei einem BIOS-Update etwas schiefläuft, müssen Sie wahrscheinlich die Hauptplatine verschrotten oder an den Hersteller einschicken (was meist teurer ist als eine neue Platine). Wenn die neue Platine nicht baugleich ist oder zumindest den gleichen Chipsatz besitzt, wird der PC wahrscheinlich nicht mehr starten, und Sie müssen Windows neu installieren. Falls Ihre Daten vom Betriebssystem verschlüsselt wurden oder auch nur für die Mitbenutzer des PC gesperrt sind, kommen Sie mit einem neu installierten Windows nicht mehr an Ihre Daten heran. Einem BIOS-Update sollte deshalb immer eine Datensicherung vorausgehen!

Bei einem Notebook sollten Sie generell auf ein BIOS-Update verzichten. Einerseits ist kaum vorstellbar, welchen Sinn ein Update haben sollte. Andererseits ist das Risiko sehr hoch: Falls das Update fehlschlägt, können Sie das Notebook wegwerfen, denn der Austausch der Hauptplatine ist zu teuer – Sie müssen mit 300 Euro und mehr rechnen.

1.2.3 Durchführung eines BIOS-Updates

Manchmal werden zwei Installationsmethoden angeboten: eine DOS-Version und eine Windows-Version. In Erfahrungsberichten wird die DOS-basierte Methode als sicherer eingeschätzt – da kommt Ihnen kein Virus und kein Absturz dazwischen. Mit einem 64-Bit-Windows scheint das Risiko besonders hoch zu sein, dass ein Update fehlschlägt. Für die DOS-Methode müssen Sie eine bootfähige Diskette (wer hat noch ein Floppylaufwerk?) oder einen bootfähigen Stick erstellen (wer kann das?) und die für das Update benötigten Dateien daraufkopieren. Doch vielleicht haben Sie Glück: Der Hauptplatine liegt eine Treiber-CD bei. Oft ist diese CD bootfähig und enthält ein Menü, mit dem man ein BIOS-Update herunterladen und installieren kann. Das scheint die am wenigsten riskante Methode zu sein.

- Stellen Sie zweifelsfrei die genaue Bezeichnung des Mainboards fest. Vielleicht ist sie auf der Platine aufgedruckt, oder Sie können sie mit einem Diagnoseprogramm wie „SiSoft Sandra“ ermitteln.
- Finden Sie heraus, welche BIOS-Version die Hauptplatine gegenwärtig benutzt. Das wird in den ersten Sekunden nach dem Einschalten angezeigt.
- Laden Sie das Update von der Website des Herstellers herunter. Wahrscheinlich müssen Sie die Dateien entpacken. Oft ist eine README-Datei mit einer englischen Installationsanleitung enthalten.
- Lesen Sie die Update-Anleitung. Machen Sie sich Notizen oder einen Ausdruck.
- Entfernen Sie den BIOS-Schreibschutz, falls einer vorhanden ist. Dazu müssen Sie im „BIOS Features Setup“ die Option „BIOS Update“, „BIOS Flash“ o. Ä. auf „Enabled“ setzen.
- Wenn Sie ein Notebook haben: Schließen Sie es an die Netzspannung an.
- Führen Sie das Update durch. Vergessen Sie nicht zu beten.
- Sie wollen mit „yes“ antworten und finden das „Y“ nicht? Versuchen Sie es mit der Taste „Z“. Wahrscheinlich fehlt der Tastaturtreiber. Bei der US-Tastaturbelegung sind „Y“ und „Z“ vertauscht.
- Updates bringen manchmal neue Funktionen oder verändern vorhandene. Gehen Sie bei ersten Start nach dem Update ins BIOS und wählen Sie „Load Setup Defaults“.
- Aktivieren Sie gegebenenfalls den BIOS-Schreibschutz.
- Testen Sie das neue BIOS gründlich, bevor Sie mit Tuningmaßnahmen anfangen.

1.3 DUAL-BIOS

Unter dieser Bezeichnung hat der Hersteller Gigabyte eine Sicherheitskopie vom BIOS eingeführt. Andere Hersteller bezeichnen dieses Feature als „Multi-BIOS“ (MSI), „USB BIOS Flashback“ (ASUS) und „BIOS Selection Switch“ (ASRock).

Wenn die Hauptplatine erkennt, dass das erste BIOS defekt ist (z. B. wenn die Kontrollsumme nicht stimmt), wird vom Ersatz-BIOS gebootet. In der Regel kann das defekte BIOS auf den Anfangszustand zurückgesetzt werden, eventuell muss dazu auf dem Mainboard ein Jumper umgesetzt werden.

Nach einem BIOS-Update des primären BIOS bleibt bei einigen Herstellern das Reserve-BIOS unverändert, bei anderen Herstellern kann man das Reserve-BIOS angleichen oder ebenfalls updaten. Es gibt auch die Variante, dass nach 10 erfolgreichen Bootvorgängen oder mit der Tastenkombination Alt-F12 während des Starts das Reserve-BIOS auf den Stand des Haupt-BIOS upgedatet wird.

Im Prinzip ist das Dual-BIOS eine tolle Idee und hat schon viele Mainboards gerettet. Trotzdem sollten Sie das Mainboard-Handbuch lesen, um nichts falsch zu machen. Und manchmal geht es trotzdem daneben: Keine Software ist fehlerfrei.

Es gibt auch Grafikkarten mit einem zweiten und mitunter sogar mit einem dritten Grafik-BIOS, zwischen denen man mit einem Jumper oder einer Tastenkombination umschalten kann. So kann man ein Grafik-BIOS für Spiele updaten und modifizieren und das andere Grafik-BIOS mit Standardeinstellungen belassen.



Abb. 1.1: Mini-Pieper

1.4 BIOS-SIGNALTÖNE

Nach dem Einschalten des PC beginnt die CPU, ab der Hexadezimaladresse FFFF0_h, das dort befindliche BIOS-Programm abzuarbeiten. Zuerst wird der „Power On Self Test“ (Selbsttest nach dem Einschalten) ausgeführt, um grundlegende Funktionen der CPU und des Mainboards zu überprüfen.

Im ersten Teil des POST kann das BIOS nicht sicher sein, ob die Ausgabe auf Bildschirm bereits möglich ist. Deshalb werden eventuelle Fehlermeldungen mit kurzen und langen Pieptönen signalisiert (in der Tabelle mit K und L bezeichnet). Dazu ist entweder ein kleiner Pieper („Speaker“) auf dem Mainboard aufgelötet, oder ein im Gehäuse eingebauter einfacher Lautsprecher wird an den „System Connector“ der Hauptplatine angesteckt.

Falls Ihnen das Handbuch zum Mainboard nicht zur Verfügung steht, hilft Ihnen eine der nebenstehenden Tabellen.

1K	System arbeitet ohne Fehler
1L	Speicherproblem: Module sitzen nicht richtig
Dauerton	Speicher- oder Videoproblem, RAM oder Graka nicht gefunden
1L 2K	Videoproblem: Graka defekt oder nicht richtig gesteckt
1L 3K	Tastatur-Controller fehlerhaft

Tab. 1.1: Signaltöne des AWARD-BIOS

1K	Speicherproblem: DRAM Refresh Fehler
2K	Speicherproblem: DRAM Parity Fehler
3K	Erste 64k RAM fehlerhaft
4K	Erste 64k RAM fehlerhaft oder Timer funktioniert nicht
5K	Genereller Prozessorfehler
6K	Gate-A20-Fehler im Tastaturcontroller
7K	Prozessor-Ausnahmefehler, BIOS erkennt Typ der CPU nicht
8K	Fehler im BWS der Grafikkarte
9K	BIOS-ROM-Checksummenfehler
10K	Fehler im CMOS-RAM
11K	L2-Cache fehlerhaft, wird vom BIOS abgeschaltet
Dauerton	Netzteilfehler oder Netzteil zu schwach
1L 1K	Schwerwiegender Hauptplatinenfehler
1L 2K	Grafikkarte nicht gefunden oder Video-ROM-BIOS defekt
1L 3K	Videofehler: Defekter RAMDAC oder kein Monitor vorhanden
1L 4K	Timer defekt
1L 5K	Prozessorfehler
1L 6K	Tastatur-Controller fehlerhaft
1L 7K	Virtual-Mode-Problem
1L 8K	Fehler im Videospeicher (BWS)
3L 1K	Fehler beim Test des DOS- und Extended Memory
3K 3L 3K	Arbeitsspeicher defekt
1L	POST beendet: System arbeitet ohne Fehler

Tab. 1.2: Signaltöne des AMI-BIOS