

# Bretter-Recycling

Friedrich Pöschko, TU-Wien

Wer kennt sie nicht, die "Bretter" (gemeint sind PC-Motherboards, aber auch Peripherie-Steckkarten) aus den Kühlkisten diverser Händler: Manche stammen aus Konkurs-Aufkäufen und sind vielleicht sogar noch ganz intakt, manche haben vielleicht die Endkontrolle nicht geschafft, wieder andere wurden zur Reparatur eingeschickt und aus Zeit- oder Kostengründen nie repariert, sondern den Kunden gegen neue ausgetauscht und landeten dann einfach in der "Kiste".

Lohnt sich der Kauf? Besteht überhaupt eine Chance, so ein Brett "wieder hinzukriegen"? Oder ist es nur wegen der darauf befindlichen Bauteile interessant?

Der folgende Artikel zeigt einige Möglichkeiten auf, welche bei der Fehlersuche in PC-Motherboards angewendet werden können. Sein Ziel ist es, den in eine Reparatur gesteckten Zeitaufwand zu verringern und die Chance auf das Gelingen einer Reparatur zu steigern.

Folgende **Vorgangsweise** empfiehlt sich: Zunächst sollte man versuchen, ein **Handbuch** (Manual) zum Board zu bekommen. Zwar sind oft viele Jumper, DIP-Schalter und Steckverbinder auf den Boards beschriftet, leider aber meist nicht alle, sodaß ein ungeklärter Rest und damit ein Gefühl der Unsicherheit bleibt. Leider erhält man in den wenigsten Fällen ein Board "aus der Kiste" samt Manual, sodaß man gut beraten ist, sich um eine 'second source' für ein solches (Freunde, Bekannte, andere Händler) umzusehen.

Aber **auch ohne Manual** kann man sich an die Inbetriebnahme wagen. Dazu muß das Board alle zum Betrieb notwendigen Bauteile enthalten:

Prozessor (CPU), RAM (üblicherweise mindestens 1 MB in der richtigen Bauform und Organisation wie SIM-Modul, SIP-Modul oder DRAM) Keyboard-Controller, BIOS-ROM(s) oder -EPROM(s). Bei manchen Boards ist im CMOS-Setup der Parity-Check abschaltbar, diese können dann mit 8-Bit-RAM-Modulen bestückt werden. Boards ohne dieses Feature brauchen mal-9-organisierte RAM-Module. Weiters sollte man grundsätzlich die schnellsten zur Verfügung stehenden RAMs einsetzen.

Die Verwendung des **BIOS-ROMs** oder -EPROMs eines anderen Boards ist nur dann möglich, wenn auf beiden (abgesehen von der Taktfrequenz) der gleiche CPU-Typ (z. B. 386DX) U N D dasselbe Chipset sitzen!

So das Board **Cache-RAM** besitzt, darf dieses eventuell fehlen, nur müssen dann meist einige Jumper richtig (auf 0 kB Cache) gesetzt sein.

Jedenfalls verzichtbar ist ein **Coprozessor**.

Für den Test reicht ein **Netzteil**, ein **Floppy-Controller** (üblicherweise in einem IDE-Controller enthalten, kann aber auch on-board sein) samt über ein 34poliges Floppykabel angeschlossenes Floppylaufwerk, ein **Keyboard** und eine **Bildschirmkarte** samt **Monitor**. Dazu braucht man noch eine **Boot-Floppy-Disk** (auf einem anderen PC mit SYS A: erzeugbar), auf die man zweckmäßig auch einige andere Tools kopiert. Das Board braucht nicht in ein Gehäuse eingebaut zu werden, es sollte aber während des Tests auf einer gut **isolierenden Unterlage** liegen (am besten auf Distanzbolzen in der Luft).

Zunächst setzt man alle **Jumper/DIP-Schalter** möglichst auf die richtigen Werte (oder was man dafür hält); ungefährlichere Werte sind immer besser, so z. B. kann man bei einigen Boards den Bustakt per Jumper einstellen; natürlich nimmt man für den Test den langsameren.

Danach empfiehlt sich eine **optische Kontrolle**, etwa auf Lötbrücken, verbogene IC-Beine, vergessene Schrauben im Slotstecker, Stecknadeln, die IC-Pins leitend verbinden, etc. (nicht lachen, alles schon erlebt); aber auch, ob alle ICs wirklich richtig ausgerichtet (Kerbe oder Aufdruck kennzeichnet Pin 1) in den Sockeln sitzen.

Nach dem **Zusammenbau** des Ganzen schaltet man zunächst den Strom ein (und geht dabei vorsichtshalber in Deckung). Bleibt die Sicherung im Netzteil intakt (Lüfter läuft), dann mißt man mit einem Voltmeter die Versorgungs-Spannungen am Power-Stecker des Motherboards (5V, 12V, -5V, -12V). Sind diese OK und erscheint ein

Bild auf dem Monitor, dann versucht man, ins CMOS-Setup des Boards zu gelangen.

Jedes Board hat ein batteriegepuffertes RAM (das sog. **CMOS-RAM**), in dem grundlegende Einstellungen gespeichert sind (etwa, welche Floppy-Laufwerke vorhanden sind). Damit die Einstellungen nach dem Ausschalten des Netzteils nicht verlorengehen, wird das RAM aus einer Batterie oder einem Akku (kann on board sein oder auch extern) versorgt. Die meisten Boards haben ein im ROM befindliches Setup-Programm, das mit einer speziellen Tastaturkombination erreichbar ist (etwa: DELETE-Taste nach dem Booten gedrückt halten, oder CTRL+ALT+ESC, etc.). Nur wenige Boards haben dieses Feature nicht, sie benötigen eine Startup-Diskette, bei dem dieses Programm von Disk geladen werden muß - was zumindest einen funktionierenden Floppybetrieb voraussetzt, weswegen die Hersteller davon abkamen.

**Wenn das Board nicht hochfährt**, kann es daran liegen, daß im CMOS-Setup gänzlich falsche Einstellungen gespeichert sind; gute Boards haben für einen solchen Fall einen Jumper, der das CMOS-RAM von der Batterie/dem Akku trennt; gibt es keinen solchen Jumper, hilft das Abziehen des Akku-Kabels bei externem Akku bzw. das Loslöten des Onboard-Akkus. Dadurch wird das CMOS-RAM geleert und es werden beim nächsten Booten Default-Einstellungen aus dem ROM geholt, mit denen ein intaktes Brett jedenfalls hochfährt. Das Trennen des CMOS-RAMs von der Versorgungsspannung sollte sicherheitshalber einige Minuten andauern, da ein Stützkondensator die Spannung am CMOS-RAM für etwa diese Zeit aufrechterhalten kann.

Oft ist nur zufällig (oder nach Murphy wohl eher die Regel?) einer der Slots, in die der Controller oder die Grafikkarte gesteckt wurden, defekt, man kann einen anderen Slot probieren. Andere Fehlerquellen sind: Floppy verkehrt herum angesteckt (Pin 1 nicht an der Markierung des Flachbandkabels, Kennzeichen: Floppy-LED leuchtet dauernd); Netzteil-Stecker verkehrt (erkennlich am wütenden Summen oder der kaputten Sicherung des Netzteils).

**Kommt man ins Setup**, so sollte man dort zunächst wieder die "ungefährlichsten" Varianten wählen, also nur eine (!) Floppy, keine Harddisk, maximale Verzögerungszeiten (Wait States) für RAM und Cache-RAM, keinen Parity-Check, Booten von A:, etc.

Wenn das Board nach dem nächsten Reset von der Floppy bootet, kann man schrittweise darangehen, mehr Peripherie zu installieren (wohl am Notwendigsten ist eine Harddisk mit Prüf-Tools wie dem legendären Programm CHECKIT oder den ebenfalls bekannten NDIAGS (NORTON Diagnostics) von den NORTON Utilities, Version 7).

Um eine **Harddisk** betreiben zu können, ist oft die Angabe von Parametern (wieviele Zylinder/Köpfe/Sektoren) im Setup erforderlich, die man dem Manual der Harddisk entnimmt, ferner muß die Harddisk meist eine spezielle Jumper-Einstellung haben, um als Single Drive zu funktionieren. Hat man kein Manual, empfiehlt es sich zur Ermittlung unbekannter Plattenparameter, auf einem funktionierenden PC zunächst irgendeinen (!) Plattentyp im CMOS-Setup einzustellen und ohne (!) Schreibzugriff auf die Platte die Plattenparameter auszulesen (Ausleseprogramme heißen z. B. ATBUS.EXE oder IDEID.EXE und sind als Shareware erhältlich). Es existieren aber auch Datenbanken mit Plattenparametern und Jumper-Settings wie etwa die Kauf-Software DISKBASE.

Moderne Boards lesen die **Platten-Parameter von AT-Bus-Platten** vollautomatisch aus (sogenanntes Auto-Detect-Feature), sodaß man sich darum nicht kümmern muß. Besitzer von SCSI-Controllern haben dieses Problem nicht; zum Test sollte man aber besser eine AT-Bus- oder eine MFM-Platte vorziehen, da SCSI-Controller mehr an funktionierendem Equipment voraussetzen.

Viele Boards kommen bis zu dem Punkt, daß alle Funktionen wie Floppy- und Harddisk-Datentransfer, CPU und Bildschirm etc. funktionieren, daß aber **Abstürze nach einigen Minuten** oder auch erst nach Stunden zu beobachten sind. Diese können vielerlei Ursachen haben; nur durch Änderung der Betriebsverhältnisse des Boards kann man diese herausfinden.

Zunächst versucht man, ob sich ein **Absturz durch Rütteln** an Komponenten des Boards herbeiführen läßt. Oft ist es eine schlechte Lötstelle eines Slotsteckers (Nachlöten hilft) oder ein schlecht im Sockel sitzender Baustein. Manchmal ist auch ein Pin schlichtweg abgebrochen (kommt häufig nach dem unfachmännischen Einstecken von CPUs vor).

Unangenehmer ist es, wenn sich der Absturz beim Versuch, das Board durchzubiegen einstellt. Dann handelt es sich fast immer um einen **Haariß** in einer Leiterbahn, der - frei nach Murphy - meist nicht an der Oberfläche, sondern in einer der inneren Leiterbahn-Layers auftritt (die meisten Motherboards haben 4 oder 6 Layers). Aber auch ein Haariß einer Leiterbahn in einer der beiden Oberflächen-Layers ist so gut wie nicht zu lokalisieren - zu zahlreich sind die Leiterbahnen und Durchkontaktierungen, als daß man alle mit dem Ohmmeter überprüfen könnte.

Die **Oxidation von Kontakten** kann als Fehlerursache meist ausgeschlossen werden. Kontaktflächen sind auch bei billigsten Komponenten entweder verzinnt oder vergoldet und gewährleisten über einige Jahrzehnte hinweg Oxidationsfreiheit.

Sehr häufig sind es **thermische Ursachen**, aufgrund derer ein Board abstürzt. Deshalb wird diesen im folgenden breiter Raum gewidmet. Fast immer macht dabei nur ein einziger Baustein Probleme (etwa, weil er durch Hitzestau früher "angeknackst" wurde). Praktisch immer gilt, daß ein Baustein streikt, weil ihm zu heiß wird (kaum je, weil ihm zu kalt ist).

Man testet zunächst die **Oberflächentemperatur** aller Bausteine mit dem Finger. Manche dürfen ruhig wärmer als handwarm sein (etwa hochgetaktete CPUs); brennheiße Bauteile deuten aber ziemlich sicher auf Fehler hin.

Bei **brennheißen Cache-RAMs** hilft es oft, einfach das Cache im CMOS-Setup (sofern möglich) abzuschalten; auf Dauer ist das keine gute Lösung, da die Board-Rechenleistung darunter empfindlich leidet (z. B. auf 30% von vorher sinkt). Schnellere Cache-RAMs oder ein zusätzlicher Cache Wait State wirken oft Wunder.

Für einen Halbleiter-Baustein ist die Sperrschicht-Temperatur (im Inneren) wesentlich; diese kann, muß sich aber nicht unbedingt durch eine erhöhte Oberflächen-Temperatur bemerkbar machen. In diesem Fall versucht man, durch **kleinflächige Änderung der Umgebungstemperatur** den Übeltäter zu lokalisieren. Dabei ist es sowohl denkbar, durch Erhitzen einzelner ICs einen beschleunigten Absturz herbeizuführen, als auch durch zusätzliche Kühlung diesen hinauszuzögern zu versuchen.

Man sollte beachten, daß die meisten herkömmlichen ICs nur im Temperaturbereich von 0 Grad bis 70 Grad Celsius richtig arbeiten müssen. Außerhalb dieses Bereichs dürfen sie ruhig versagen (und gelten trotzdem als intakt).

Die erste Möglichkeit (**Erwärmen**) ist leichter anwendbar und zur Lokalisierung besser geeignet. Man braucht dazu einen Heißluft-Revolver oder einen Haar-Fön mit regelbarer Temperatur (350 Grad sind auf jeden Fall zu heiß, da schmilzt das Lötzinn und der IC hüpf von der Platine) und mit kleinflächig konzentrierbarem Luftstrom (Düse mit kleiner Öffnung). Auch ein in die Nähe gebrachter Lötkolben oder eine Kerze sind, wenn auch schlechter, geeignet. Bei Erwärmung eines bestimmten Bausteins stürzt der Rechner immer ab? Gefunden!

Zur zweiten Möglichkeit (**Abkühlen**) kann gesagt werden: Als Kühlmittel ist etwa flüssiger Stickstoff mit -196 Grad denkbar ungeeignet (zu kalt und steht wohl auch nicht jedem zur Verfügung). Aber auch die im Handel erhältlichen Kältesprays sind nicht anzuraten, sie sind meist elektrisch leitfähig und "kriechen". Nur Preßluft ist halbwegs geeignet, die fördert aber bei zu hohem Druck das Kondensieren von Wassertröpfchen (elektronische Bauteile hassen Wasser in jeder Form!). Es bleibt also wohl nur noch die Luftkühlung. Ein Ventilator hat üblicherweise keine Düse, produziert daher meist keinen definierten Luftstrom und kann daher nicht zur Auffindung des problematischen Bausteins dienen. Wohl aber kann er zur Vermeidung der thermischen Probleme im Dauereinsatz beitragen.

Hat man den Problememacher lokalisiert, dann ist zu überlegen, ob ein einfacher Kühlkörper reicht (bei ICs in Flat Package ist ein dafür geeigneter Fingerkühlkörper anzuraten). Kühlkörper sollte man entweder mechanisch aufkleben (je fester, desto geringer ist der Luftspalt und desto besser ist die Wärmeleitung zwischen IC-Oberfläche und Kühlkörper. Außerdem ist ein sicherer Halt wichtig

wegen allfälligen Verrutschens.). Noch besser ist es, ihn vorher mit Wärmeleitpaste zu bestreichen. Diese Paste ist zwar ein schlechter Wärmeleiter, aber ein besserer als Luft. Am allerbesten ist das Aufkleben des Kühlkörpers mit einem speziellen Wärmeleitkleber (der im Wesentlichen eine Wärmeleitpaste mit Klebstoffeigenschaften ist). Dieser ist zwar im Einzelhandel erhältlich, aber sehr teuer; die geringste erhältliche Menge reicht aber dafür gewöhnlich für Hunderte von Kühlkörpern. Vom Aufkleben mit normalen Haushaltsklebern (etwa UHU) ist stark abzuraten, da die getrocknete Klebeschicht thermisch gut isoliert; das gleiche gilt für Zweikomponenten- oder Superkleber, die aber ohnehin kein vernünftiger Mensch verwenden wird (weil man den Kühlkörper nur unter Zerstörung des ICs wieder von diesem lösen kann).

Meist reicht aber ein Kühlkörper zur Bausteinkühlung allein nicht aus; die Bestrahlung des ICs mit einem Ventilator (oder eine Kombination aus Kühlkörper und Ventilator) ist dann anzuraten.

**Elektromagnetische Einstrahlungen** aus der Umgebung sind nicht zu vernachlässigen; ein Board ohne Gehäuse direkt in der Nähe eines Monitors ist ein potentieller Absturz Kandidat.

Andere Faktoren, wie etwa die **Feuchtigkeit der Umgebungsluft** bewegen sich (außer im Badezimmer) ohnehin meist im Rahmen des Unproblematischen.

Aber auch auf dem **Software-Weg** kann manches Problem behoben werden. So kam eine alte, sehr langsame Harddisk (die über 500 MB hatte und darum den Aufwand wert schien) mit dem Bustakt eines 486-Boards nicht zurecht, obwohl dieser sich mit 8 MHz noch im erlaubten Bereich befand (der Bustakt wurde nie so richtig offiziell spezifiziert, sollte aber irgendwo zwischen 6 und 8 MHz liegen). Das eingebaute Setup hatte keine Möglichkeit zur Einstellung des Bustaktes. Oft läßt einen das eingebaute Setup nicht alle Parameter verändern, die man im Chipset wirklich verändern kann. Manchmal schafft ein von Disk ladbares Setup-Programm (bei Boards mit neuerem AMI-BIOS heißt es AMISETUP) Abhilfe: es ließ mich den Bustakt senken - und seitdem funktioniert die Platte an diesem Board einwandfrei.

Als weiteres **Beispiel** sei angeführt: Der Verfasser dieses Artikels bekam ein 386DX33-Motherboard (ohne CPU) geschenkt. Der Vorbesitzer hatte es entnervt aus seinem Rechner entfernt, weil das Board ca. jede Viertelstunde einen Reset durchführte. Nach der Investition in eine CPU (gebraucht um 400 öS) wurde auf dem oben beschriebenen Weg festgestellt, daß ein bestimmter Baustein des Chipsets thermische Probleme machte, die aber durch dauernde Bestrahlung dieses Chips mit Luft aus der Nähe (kleiner Ventilator um 90 öS) gelöst werden konnten. Seitdem arbeitet dieses Board mit nicht mehr Abstürzen als andere auch - um insgesamt 490 öS wohl wirklich preiswert.

Es sei nicht verhehlt, daß es der Wunder viele gibt: das Board eines meiner Freunde stürzt etwa in der ersten Viertelstunde nach dem Power-On gerne ab - danach aber nicht mehr. Im Sommer fühlt es sich wohl, tödlich hingegen ist das Fenster-Öffnen im Winter. Offensichtlich braucht da irgendein IC eine Mindest-Temperatur (dieser Fall ist der einzige mir bekannte, wo es ICs gerne warm haben - ich lerne aber gerne dazu).

Kryptischeste Beeinflussungen existieren (bestimmte Platte will nicht zusammen mit 70ns-SIMMs, funktioniert aber mit langsameren 80ns-SIMMs). Oft hilft ein simples Austauschen von Teilen gegen andere, scheinbar gleichwertige oder "schlechtere" (langsamere). Kaum jemand hat das Equipment (Logic-Analyser, Speicher- Oszilloskop), das Know-How und vor allem die Zeit, um wirklich Messungen durchzuführen und den Fehler systematisch zu suchen. Heuristische Vorgangsweisen führen viel eher zum Ziel. Motto: Probieren geht über studieren - nur der Erfolg zählt.

Noch ein anderer - zugegeben extremer - Fall aus der Praxis sei geschildert, der den Recycling-Gedanken ein wenig hervortreten lassen soll: Windows hat die noch vor wenigen Jahren als Standard geltenden 286er dermaßen wertlos werden lassen, daß ein Kollege auf einem PC-Meeting (ca. 80 potentielle Interessenten) ein funktionierendes 286er-Motherboard mit 12 MHz nicht 'mal um 200 öS an den Mann bringen konnte - worauf er es kurzerhand einem Wildfremden zum Ausschlichten schenkte, der bei Lötversuchen den Power-Connector seines 386er-Motherboards beschädigt hatte und einen solchen als Ersatzteil suchte....

*Schluß auf der übernächsten Seite.*

# Dokumentation eines Datenbankentwurfs

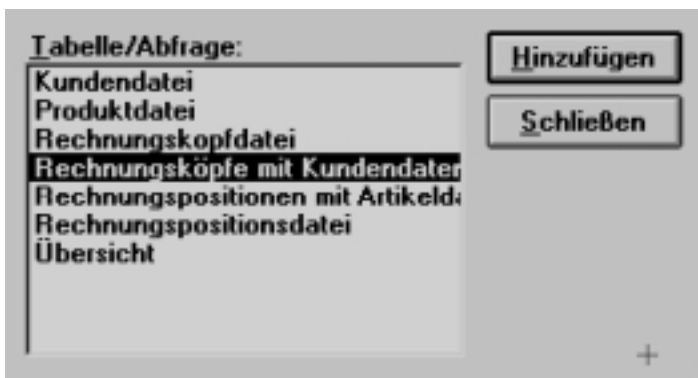
Eduard Fleck, N, TGM

Die Entwurfsansicht der Abfragen in Access bieten eine ausgezeichnete Möglichkeit, den gesamten Datenbankentwurf grafisch darzustellen. Es kann dabei sowohl die Struktur der Tabellen (Dateien), als auch die Beziehungen (Relationen) übersichtlich dargestellt werden. Besonders in Hinblick auf die Realisierung von normierten Datenbanken ist eine grafische Darstellung überaus hilfreich!

Ich empfehle die folgende Vorgangsweise bereits in der Entwurfsphase, um eventuelle Fehler bei den Relationen oder Verstöße gegen diverse Normalformen rechtzeitig zu erkennen.

Nach dem im ersten Schritt alle Tabellen erstellt sind, müssen zweitens die Relationen zwischen den Tabellen erzeugt werden. Dabei kann es bereits hilfreich sein, sich in der Entwurfsansicht der Abfragen einen Überblick zu verschaffen.

Öffnen Sie nun eine neue Abfrage und ziehen Sie aus dem Datenbankbereich alle Tabellen in den Entwurfsbereich oder wählen Sie aus der Liste der Tabellen alle aus.



Access zeigt nun alle Tabellen mit den zugehörigen Relationen an. Durch entsprechendes Verschieben der Tabellen läßt sich ein übersichtliches Bild der gesamten Datenbank erzeugen.



Leider bietet Access nicht die Möglichkeit, diese Darstellung direkt auszudrucken.

Sie können aber den Inhalt des aktuellen Fensters mit der Tastenkombination <ALT> <PrintScreen> in die Zwischenablage kopieren und von dort zum Beispiel in Winword weiterverwenden oder in Paintbrush weiterbearbeiten. □

## Schluß des Beitrags Bretter-Recycling

Zusammenfassend kann festgehalten werden: Ein Board aus der Kiste sollte möglichst vollständig sein, um gute Chancen auf Wiederbelebung zu haben. Fehlende Handbücher oder ICs mindern diese Chance dementsprechend. Damit sich aber der Erfolg einstellt und ein Board wirklich zu einem "Schnäppchen" wird, ist noch etwas Probieren (und oft Improvisationsgeist) gefordert. Aber auch Mißerfolge bei der Reparatur sollten nicht entmutigen: Das Board kann immer noch ausgeschlachtet werden. Ein ausgeschlachteter funktionsfähiger

Keyboard-Controller etwa kann nicht nur ein im Notfall begehrtes Ersatzteil sein (Murphy: Defekte passieren immer Samstag mittag, sobald alle Elektronik-Läden geschlossen sind), sondern reduziert auch den Müllberg, was vom umweltpolitischen Standpunkt aus sicher zu begrüßen ist. Und für wieviele Stunden mißglückter Reparaturen wird man entschädigt, wenn man ein einziges Teil wirklich selbst repariert hat! □

## Schluß des Beitrags ACCESS, eine Datenbank unter Windows



Ist die Tabelle sorgfältig erstellt, wird sie mit Datei speichern und Eingabe eines Namens abgelegt und erscheint im Datenbankfenster. Durch zweimaliges Anklicken mit der linken Maustaste oder Klicken der Schaltfläche öffnen wird die Tabelle in der Dateiansicht, durch zweimaliges Anklicken mit der rechten Maustaste die Entwurfsansicht, die wir soeben erstellt haben, geöffnet.



Wenn Sie Interesse an der Weiterführung dieser Lektion haben, schreiben Sie mir bitte unter "Fido 2:313/9.30" oder über BTX 912916327, H.Schögl. □