

Verbesserungen Schritt für Schritt

Fragen, Anmerkungen,
Vorschläge, Wünsche, Seufzer . .
. . Von Bastlern, Hobby-
Programmieren, aus dem
Bildungsbereich . . . Per Telefon,
Telex, Brief und Postkarte . .
. . Und das alles zum Thema:
Junior-Computer! Grund genug
also, sich einmal ausführlich mit
allen Problemen (?) zu
beschäftigen.

Im folgenden Artikel sind Tips,
Ergänzungen, Alternativen und
andere nützliche Informationen
für alle Junior-Computer-
Anwender Punkt für Punkt
zusammengestellt – der Punkt
auf das "i" von Junior
sozusagen.

mit Beiträgen von
H. P. Diehl und H. D. de Mülder

1. Dezimalrechnung

Mit dem Junior-Computer kann man bekanntlich sowohl binär als auch dezimal addieren und subtrahieren. Wünscht man dezimal zu rechnen, muß der Befehl SED (F8) im Programm vorkommen. Probleme gibt's, wenn nach Ablauf des Programms über einen BRK-Befehl oder nach der Abarbeitung eines Befehls im Step-Modus ins Monitor-Programm (1C00) gesprungen wird. Wenn nämlich während des Sprungs ins Monitor-Programm das D-Flag "1" ist, geschehen sonderbare Dinge: Die Tasten F, +, AD, DA, PC und GO haben eine

in Form einer "Interface-Karte" erscheinen wird.

Ein Beispiel der Programmänderung sei hier anhand des Additions-Programms auf Seite 63, Buch 1, angegeben:

```

0100 18      CLC
0101 A9 13   LDA #13
0103 F8      SED D = 1 Dezimal-
                rechnerung
0104 69 08   ADC #08
0106 D8      CLD D = 0 Binär-
                rechnerung
0107 00      BRK
1A7E 00      IRQ-Vektor zeigt nach
                Monitor

```

andere Bedeutung bekommen. Die Tasten A . . . F zeigen überhaupt keine Funktion mehr. Taste A hat jetzt die Funktion von AD, B die von DA, C die von +, D die von GO und E die von PC. Adressen, die A . . . F enthalten, können nicht direkt sondern nur über einen Umweg eingegeben werden: Die am nächsten gelegene niedrigere Adresse "ohne Buchstaben" eintasten und mit der "+"-Taste so oft wie nötig erhöhen. Achtung: die Plus-tastenfunktion wird jetzt von Taste C erfüllt! Das ist alles sehr umständlich. Wie läßt sich dieses merkwürdige Verhalten erklären? In der Monitor-Subroutine GETKEY wird der Tastenwert durch die Addition von 0-, 1- oder 2-mal 07 zu einem Basiswert festgelegt. Das funktioniert allerdings nur binär.

Aber man kann diesen Schönheitsfehler durchaus beseitigen. Wenn man nur dafür sorgt, daß die SAVE-Routine des Monitor-Programms, also nicht die RESET-Routine, den Befehl CLD (Opcode D8) enthält. Da die Information D = 1 ("Dezimalrechnung") im P-Register aufbewahrt ist und nach Rückkehr aus dem Monitor-Programm (Programmteil GOEXEC) wieder ins Hauptprogramm gelangt, ist das Problem auf diese Weise gelöst. Im einzelnen ändert sich der EPROM-Inhalt wie folgt:

```

1C1A 4C 32 1C JMP-START
1C31 78          SEI
1C32 D8          CLD D = 0 START
                (vorübergehend) Bi-
                närrechnerung

```

Damit erreicht man, daß die Haupt-routine START mit dem CLD-Befehl beginnt. Auch nach SAVE kann jetzt binär gerechnet und alle Tasten können in ihrer normalen Funktion gebraucht werden.

Diese Programmänderung wird übrigens nicht in das EPROM aufgenommen, weil es noch andere Möglichkeiten gibt, den erwähnten Schönheitsfehler zu beseitigen. Das kann allerdings erst mit der Erweiterung des Junior-Computers geschehen, die voraussichtlich im Mai-Heft

1A7F 1C

Nach dem Eingeben der Start-Adresse und dem Betätigen der GO-Taste läuft das Programm ab. Danach folgt der Sprung ins Monitor-Programm. Die Tasten behalten ihre Funktion, da nach beendeter Addition wieder auf Binärrechnerung geschaltet wird. Die Eingabe von Adresse 00F3 ergibt das Datum 21, das Ergebnis der Addition.

Mann hätte es auch anders machen können:

```

0100 18      CLC
0101 A9 13   LDA #13
0103 F8      SED D = 1 Dezimal-
                rechnerung
0104 69 08   ADC #8
0106 00      BRK
1A7E 00      IRQ-Vektor zeigt
                nach 1A00
1A7F 1A      CLD D = 0 Binär-
                rechnerung
1A00 D8      JMP-SAVE Springe
                nach Monitor
1A01 4C 00 1C

```

Am Ende des Programms führt der BRK-Befehl über den IRQ-Sprungvektor nach 1A00. Nach der Umschaltung auf Binärrechnerung folgt der Sprung zurück ins Monitor-Programm. Soll ein Programm ununterbrochen durchlaufen, ist die eben erwähnte Methode nicht die praktischste. Im Step-Modus (Programm ab 0103) ist sie jedoch die einzig mögliche.

Allerdings muß im Step-Modus auch eine Hardware-Änderung durchgeführt werden, denn der Step-Modus ist im Monitor-Programm nicht erlaubt! Im Monitor-Programm (Display-Multiplexing, Warten auf eine Tastenbetätigung) müssen nämlich einige Befehle kontinuierlich und periodisch abgearbeitet werden. Deshalb ist auch Gatter N5 eingesetzt (siehe Bild 1a). Solange das Signal K7 "high" ist (EPROM nicht adressiert.) entsteht aus jedem SYNC-Impuls (erzeugt in der Opcode-Phase eines Befehls) ein NMI-Befehl, der nach Abarbeitung des laufenden Befehls zu einer Rückkehr ins Monitor-Pro-

