

Hans-Joachim Regge

Der Mikrocomputer AIM 65

Seit kurzer Zeit ist der Mikrocomputer AIM 65 von Rockwell zu haben. Er arbeitet mit der CPU 6502, besitzt einen eingebauten Drucker, eine 20stellige alphanumerische Anzeige und eine ASCII-Tastatur. Sein Preis, unter 1000 DM, macht ihn auch für Hobby-Anwendungen interessant.

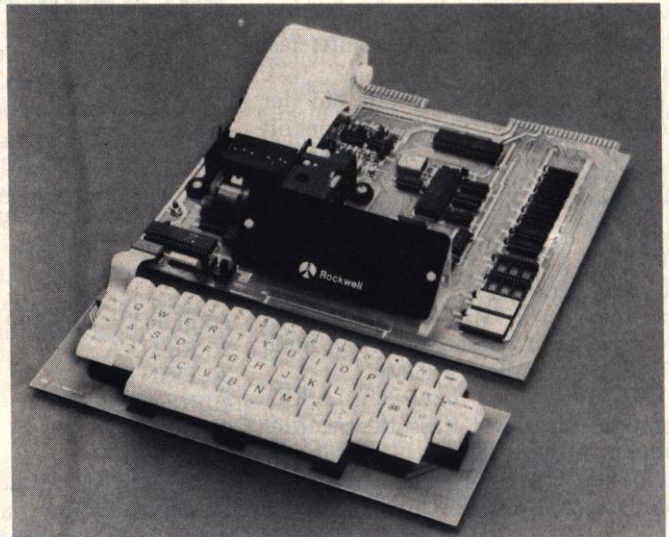
Wer sich einen Mikrocomputer anschaffen will, sollte sich zuvor überlegen, was er mit dem Gerät vorhat bzw. welche Möglichkeiten er sich offenhalten will: Sollen vorhandene oder zu kaufende Programme benutzt werden, so tut's fast jeder, vorausgesetzt, die Programme sind ihm auf den Leib geschrieben. Oft werden jedoch nur fertige Spielprogramme einige Male der staunenden Verwandtschaft vorgeführt, entlocken ein ehrfürchtiges „Aah“, und dann kommt das Gerät wieder in den Karton, „weil man ja doch nicht viel damit anfangen kann“, wie es heißt. Für den ehemals stolzen Besitzer kam das Erwachen, als er selbst eigene Programme erstellen wollte: Das Entwanzen (debugging), also das Finden von Fehlern in Programmwürfen, gestaltet sich weitaus schwieriger als angenommen, weil die Unterstützung durch ein ausgefeiltes Monitorprogramm fehlt. Ein Beispiel (es ist etwas unfair, denn der KIM-1 kostet kaum die Hälfte des AIM 65): Wer beim KIM-1 den Inhalt der Register PC, PS, A, X, Y und des Stackpointers wissen will, muß 24 Tasten betätigen und sich zwischendurch noch die Werte notieren; bei vielen anderen Hobbycomputern ist es ähnlich (beim Durchfahren eines Programms in Einzelschritten sind diese Werte zur Erkennung von Fehlern oft nach jedem Einzelschritt erforderlich).

Beim AIM 65 (Bild) genügt ein Druck auf die Taste R, und die Registerinhalte werden mit Überschrift fein säuberlich

nebeneinander auf dem eingebauten Drucker ausgedruckt. Die Begeisterung für dieses Gerät steigt, wenn nach dem Drücken der Taste I direkt in Assemblersprache (mnemonisch) programmiert werden kann und der Computer bei illegalen Befehlen, falschen Adressierungsarten oder bei unzulässigen Sprüngen den inneren Zeigefinger er-

Ein Cursor erlaubt die Korrektur von gerade verkehrt eingegebenen Werten. Der ebenfalls in der Grundausstattung bereits enthaltene Text-Editor speichert Texte, druckt sie als Block oder zeilenweise wieder aus, erlaubt die zeilenweise Ausbesserung und sucht den Text auch noch nach Stichworten durch. (Ein ähnliches Programm er-

Einplatinen-Computer mit ASCII-Tastatur, alphanumerischer Anzeige und Thermodrucker: der AIM 65 von Rockwell. Der PC-100 von Siemens besitzt identische Eigenschaften und Monitorprogramme



hebt, „Error“ ausdrückt und den richtigen Wert verlangt. Bei relativen Sprüngen übernimmt das Gerät selbst die Errechnung der lästigen Hex-Zahl und setzt sie ein, wenn man ihm das Sprungziel angibt. Auch das „verkehrte“ Eingeben von Adressen (niederwertiges Byte zuerst, höherwertiges danach) fällt fort.

Ein Disassembler ist – wohlgemerkt alles in der „Sparausführung“ mit 8-K-Monitor – auch vorhanden, erkennt Fehler und leistet gute Dienste bei der Aufschlüsselung von fremden Programmen. Fast 40 weitere Kurzkommandos, bestehend aus max. zwei Tastendrücken, lassen die Zeit beim Programmieren weiter schrumpfen.

schien in FUNKSCHAU 1978, Heft 24, für den KIM und nahm immerhin fast eine ganze Seite ein, hier ist's schon drin...) Bei einigen Hobbycomputern bereitet schon die Speicherung eines nur kleinen Textes arges Kopfzerbrechen. Die 38, teilweise sehr gut auch in eigenen Programmen verwendbaren Unterprogramme sind im Handbuch ausführlich beschrieben.

Als Display werden rotleuchtende LED-Anzeigebausteine verwendet; die Anzeige ist knapp 5 mm hoch und auch bei heller Beleuchtung gut lesbar. Einige Zeichen wirken zwar etwas gekünstelt, aber ein Fragezeichen braucht ja nicht unbedingt einen Punkt zu haben.

Drucker mit Kompromissen

Versuche zeigten, daß der vom AIM 65 gelieferte Ausdruck wegen mangelnden Kontrastes kaum für eine Reproduktion in der FUNKSCHAU geeignet ist. Die Druckqualität ist bei Verwendung von üblichem Thermopapier nicht einmal für saubere Fotokopien geeignet. Aus diesem Grunde verzichteten wir hier auf die Wiedergabe von typischen AIM-65-Ausdrucken.

Die erwähnten Unterprogramme sind übrigens nicht identisch mit denen des KIM; es wird also kein KIM-Programm auf dem AIM laufen, welches auf Unterprogramme zurückgreift, was nun einmal fast alle tun. Als Ausgabebau- stein wird im AIM 65 das IC 6522 verwendet. In diesem befinden sich neben zwei Datenregistern A und B, von denen jedes Bit herausgeführt ist und getrennt als Ein- und Ausgabeleitung einsetzbar ist, ein Schieberegister, zwei voneinander unabhängige Timer für die Erzeugung von 1...65 000 µs langen Impulsen ohne Programmschleife.

Leider ist der KIM-Timer völlig anders aufgebaut, und auch deshalb läuft kein KIM-Programm ohne Änderungen auf dem AIM, wenn es den Timer verwendet, z. B. das Baudot-Ausgabeprogramm aus dem Heft 1/79.

Wer schon einmal neben einem lärmenden Fernschreiber einige Zeit ausharren mußte, wird den eingebauten kleinen Thermodrucker schätzen. Er ersetzt – insbesondere bei der Programmherstellung – in wohl fast allen Fällen die große Maschine und arbeitet fast lautlos.

Erweiterungen sind bereits auf der Platine vorgesehen, was sonst leider oft vermißt wird: Die 1-K-RAM-Ausführung kann durch das Einstecken von 6 RAMs (2114) auf 4 K RAM erweitert werden. Fassungen sind auch noch für 3 ROMs à 4 KByte vorhanden. In (hoffentlich) kurzer Zeit sollen Basic und Assembler in ROMs lieferbar sein. In die Fassungen passen natürlich auch selbstprogrammierte PROMs.

Ein Videozusatz bzw. ein ASCII-Terminal und zwei Kassettenrecorder können selbstverständlich auch angeschlossen werden. Es ist beruhigend, daß das bewährte, oft schon preiswerte

KIM-Zubehör paßt. Die mitgelieferten Unterlagen sind immerhin 7 cm dick (noch englisch) und ermöglichen bereits nach kurzer Einarbeitung die Erstellung von kleinen Programmen.

Zusammenfassend kann wohl gesagt werden, daß der AIM 65 der in seiner Preisklasse wohl leistungsfähigste Hobbycomputer auf dem Markt ist. Wer selbst Programmieren lernen möchte und auch später sein Gerät weaternutzen will, findet viele Hilfsmittel in der Monitor-Software, auf die Besitzer anderer Mikrocomputer, die ein Monitorprogramm von 1...2 KByte besitzen, neidvoll blicken werden.

Auch nach einer ersten Sturm- und Drangzeit wird der AIM nicht, wie so manches Videospiele, im Kasten bleiben.

ben, sondern er ist als Arbeitspferd einsetzbar.

Noch ein Tip: Wem die englische Sprache nicht so liegt, kann das deutschsprachig lieferbare Programmhandbuch des KIM verwenden – es ist dasselbe.

Nun, etwas ist am AIM 65 natürlich auch auszusetzen: Eine Demonstrationkassette wird auch hier leider nicht mitgeliefert. Manch einer hätte gern für einige ausgereifte Programme, von denen man mitunter viel abschreiben kann, noch etwas mehr ausgegeben. Im Anhang des Handbuches befindet sich nur ein – allerdings recht umfangreiches – Programm zur Überwachung der 16 Eingangsleitungen. Bei einer Änderung erfolgt ein Ausdruck der Uhrzeit sowie eines vorgegebenen Textes und einer Pegelangabe.

TRS-80 – ein Computer mit kleinem Fehler

Unbekannte Fehler in der ROM- oder RAM-Software eines Computers führen zu unerkannten oder unerklärlichen Fehlern im Ergebnis. Oft bleiben diese Fehler selbst dem Hersteller verborgen. Hier ein Beispiel: Dem Mikrocomputer TRS-80 von Tandy wird nach dem Einschalten folgendes BASIC-Programm eingegeben.

```
10 FOR I = 0 TO 3
20 READ A
30 PRINT A
40 NEXT I
50 DATA 1, 2, 3, 4
```

Die Analyse dieses einfachen Programmes ergibt, daß der Computer beim Ausführen die Ziffern 1 2 3 4 auf dem Bildschirm anzeigen wird. Tatsächlich erscheint aber viermal die Ziffer 1.

Das dem TRS-80 User's Manual (Level I) entnommene obige Programmbeispiel wird also falsch ausgeführt. Beim ordnungsgemäßen Arbeiten des Programms müßte, durch einen internen Zähler gesteuert, für I = 0 das 1. Element der Datenzeile der Variablen A zugeordnet werden, für I = 1 das 2. Element usw. Das sollte zum Ausdruck der Ziffern 1 2 3 4 führen.

Beim TRS-80 funktioniert dieser Zähler nicht. Das ist manchmal ärgerlich, wenn auf Grund dieser Tatsache einige korrekte, aber umfangreichere BASIC-Programme ähnlichen Typs falsch arbeiten. Der hier beschriebene Fehler erledigt sich aber oft unbemerkt von selbst, wenn der Computer zuvor ein

längeres Programm ohne READ-Anweisungen ausführt.

Was aber ist zu tun, wenn sich ein Programm mit READ-Anweisungen im Arbeitsspeicher befindet und der interne Zähler nicht arbeiten will? Einen Ausweg bietet das Kommando:

```
POKE 16553,255
```

Nach einmaliger Eingabe dieses Befehles arbeitet der interne Zähler ordnungsgemäß.

Wolfgang Neske

Maskenfehler im 6502

Wie Dr. Karl Meinzer bei der Entwicklung eines IPS-Interpreters feststellte, haben die Mikroprozessoren vom Typ 6502 aller Hersteller (!) einen Maskenfehler, der bisher offenbar niemandem aufgefallen war.

Er führt dazu, daß ein indirekter Sprungbefehl nicht korrekt ausgeführt wird, wenn zwischen dem höher- und dem niederwertigen Adreßteil ein „Page Crossing“ stattfindet. Lautet der Befehl z. B. 6C FF 02, so wird die Sprungadresse nicht aus den Zellen 02FF und 0300 geholt, sondern fälschlich aus den Zellen 02FF und 0200, was zu einem völlig falschen Programmverhalten führt, das man sich zunächst nicht erklären kann.

Man muß bei indirekten Sprungbefehlen also darauf achten, daß das dem Operationscode 6C folgende Byte nicht FF ist.

Fe.

Kompatibilität mit dem KIM-1: Nicht vorhanden

Zwar verwendet der AIM 65 den gleichen Mikroprozessor wie der bekannte KIM-1, nämlich den 6502; KIM-Programme laufen aber leider nicht ohne weiteres auf dem AIM 65. Der Grund hierfür liegt nicht nur in den völlig anderen Unterprogrammen der Monitor-ROMs, sondern auch in der unterschiedlichen Struktur der Timer in KIM und AIM. Auch das Format, mit dem Daten auf einem Kassettenrecorder aufgezeichnet werden, ist nur begrenzt kompatibel: Das beim KIM recht verbreitete Hypertape-Format (800 Bd) wird – im Gegensatz zum KIM-Normalformat mit 135 Bd – vom AIM 65 nicht gelesen.