

Rüdiger Ebert

Lernen mit KIM

Hier soll keineswegs eine Lernmaschine vorgestellt werden, sondern eine weitere Möglichkeit zum Arbeiten (Spielen) mit dem KIM-1-Mikrocomputer. Das Programm ermöglicht das automatische Einlesen von Texten, die auf Kassette gespeichert sind. Diese Texte können Fragen enthalten, die dann vom Benutzer zu beantworten sind.

Nach Start des Programms (Bild 1, Startadresse 0047) erscheint auf dem Monitor der erste Text. Enthält dieser Text eine Frage, so ist diese zu beantworten. Das Programm ist so ausgelegt, daß max. vier Antwort-Möglichkeiten vorgegeben werden können, wobei eine oder mehrere Antworten richtig sein können. Die Antworten sind von 1 bis gegebenenfalls 4 durchnummeriert. Nach dem Betätigen der „Return“-Taste überprüft der Mikrocomputer die Antwort auf ihre Richtigkeit. Ist die Frage richtig beantwortet, wird das Wort „RICHTIG“ auf dem Monitor sichtbar. Der Monitor wird nach zwei Sekunden gelöscht und ein neuer Text (Frage) vom Kassettenrecorder eingelesen. Die Zeit bis zum Löschen des Monitors wird ausgenutzt, um den Antrieb des Kassettenrecorders „hochlaufen“ zu lassen. Bei falscher Beantwortung der Frage erscheinen die Worte „FALSCH! WIEDERHOLEN“. Nach 2 s wird die Fehlermeldung gelöscht; danach hat man die Möglichkeit, die Frage erneut zu beantworten. Enthält der Text keine Frage, so ist nach Durcharbeiten des Textes nur die Taste „RETURN“ zu betätigen. Danach wird ebenfalls ein neuer Text von der Kassette eingelesen.

Um die Wiedergabe des Kassettenrecorders durch Software steuern zu können, ist ein einfacher „Tape-Controller“ notwendig. Bild 2 zeigt die Schaltung; der KIM-Ausgang PA 7 steuert über einen Transistor ein Relais. Der Arbeitskontakt des Relais ist mit der Start/Stop-Schaltung des Recorders zu verbinden. Ist eine solche Möglichkeit nicht vorhanden, so ist mit dem Relaiskontakt die Motorleitung zu unterbrechen.

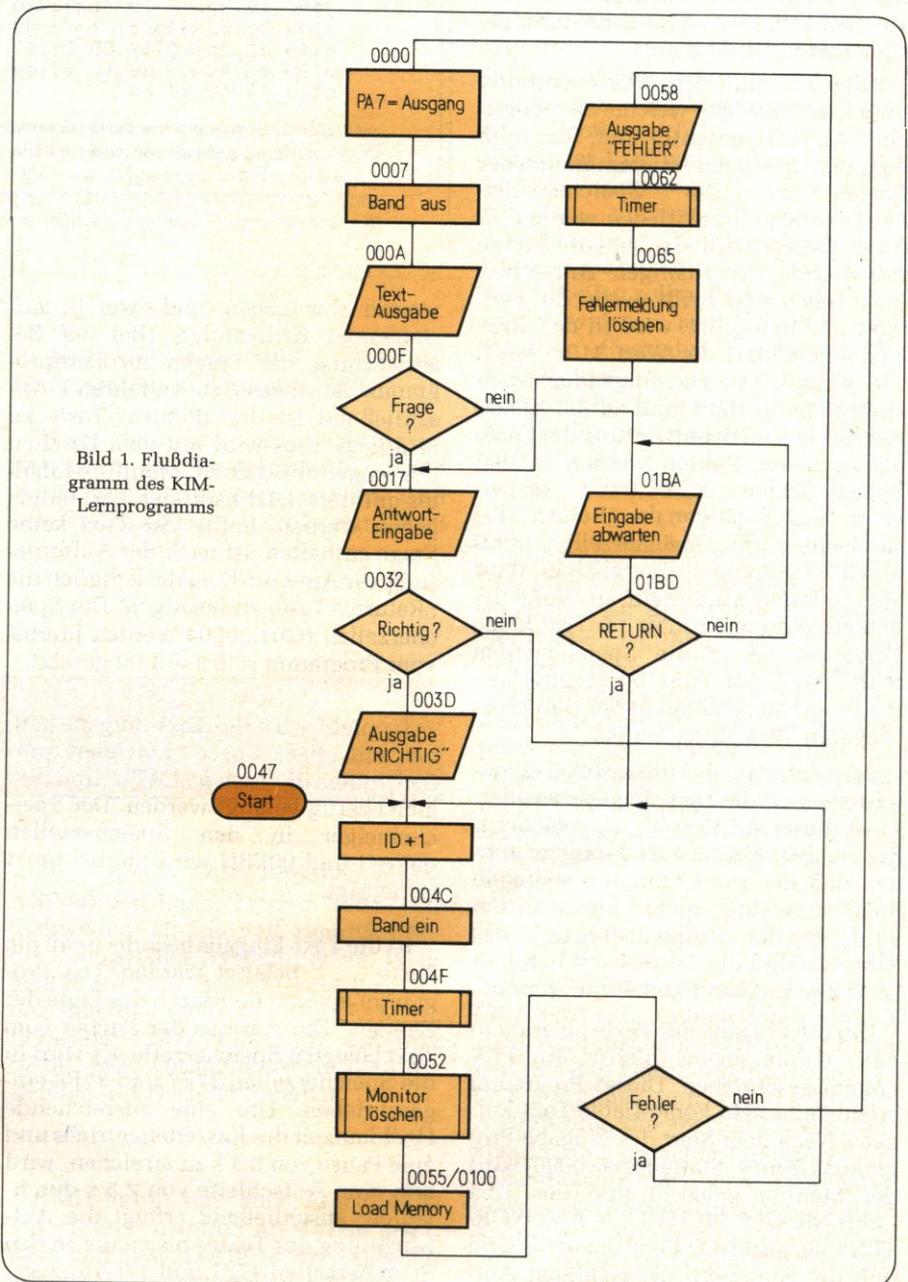
Das in der KIM-Monitor-Software vorhandene Programm zum Einlesen der Daten von Kassette erlaubt leider keinen unmittelbaren Weiterlauf des Programms nach Beendigung des Lesevorganges. Das Programm springt nach Beendigung zur KIM-Startroutine und wartet auf eine Eingabe. Deshalb wurde für das hier vorliegende Programm eine modifizierte Version des Originalpro-

gramms in die Speicherzellen 0100...01B9 aufgenommen.

Nach fehlerfreiem Einlesen erfolgt ein Sprung zur Adresse 0000; der An-

trieb des Recorders wird gestoppt, und ein neuer Text erscheint auf dem Monitor. Wird beim Lesen der Kassette ein Fehler festgestellt, so erfolgt keine Feh-

Bild 1. Flußdiagramm des KIM-Lernprogramms



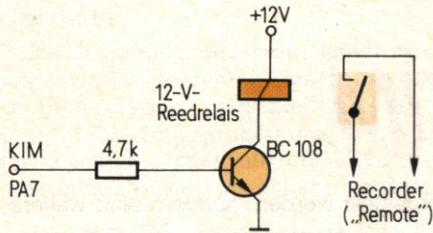


Bild 2. Mit einem Transistor und einem Reed-Relais läßt sich der Kassettenrecorder per Software fernsteuern

lernermeldung wie im KIM-1-Monitor, sondern ein Sprung zur Adresse 0047H; die ID-Nummer wird um 1 erhöht und der nächste Text eingelesen. Für „Nicht-KIM-Besitzer“ sei erwähnt, daß die ID-Nummer eine Kennziffer ist, die zur Identifikation der auf Kassette gespeicherten Daten dient.

Natürlich muß dem Mikrocomputer mitgeteilt werden, welche der möglichen Antworten richtig sind. Dies muß vom Benutzer beim Programmieren der Fragen in die Speicherzellen 0201...0204 eingeschrieben werden. In diese Zellen wird der entsprechende ASCII-Code der richtigen Antworten eingegeben. Das heißt, wenn die Antwort „1“ richtig ist, wird in der Speicherzelle 0201H der Wert 31 = ASCII „1“ stehen. Die nachfolgenden Speicherzellen bis 0204 sind auf 00 zu setzen. Die bei der Beantwortung der Frage eingegebenen Zahlen werden in den Speicherzellen 00EB...00EB gespeichert. Nach Betätigen der „Return“-Taste werden die Speicherzellen 00EB und 0201 miteinander verglichen. Wird eine Differenz festgestellt, so erfolgt die Fehlermeldung. Enthält der Text keine Frage, so ist in die Speicherzellen 0201...0204 der Wert 00 einzugeben; das Programm erkennt daran, daß keine Frage im Text enthalten ist.

Der Text wird ab Adresse 0205 eingeschrieben. Ist die Text-Eingabe beendet, so ist dieser auf Kassette zu speichern. Bei der Text-Eingabe ist darauf zu achten, daß der zur Verfügung stehende Speicherbereich nicht überschritten wird. In der Grundaufführung des KIM-1 ist dies die Adresse 03FF. Bild 3 zeigt das vollständige Lernprogramm.

Um die Eingabe der Texte zu erleichtern, wurde eigens hierfür ein Programm geschrieben. Dieses Programm erlaubt eine sehr komfortable Text-Eingabe. Nach dem Start des Eingabe-Programms (Bild 4, Startadresse 0000) wird der Monitor gelöscht und der Text „LFD.NR. DER RICHTIGEN ANTWORTEN“ ausgegeben. Vom Benutzer sind nun die Nummern der richtigen Ant-

```

0000 A9 80 8D 01 17 A9 00 8D 00 17 20 AC 00 A9 00 CD
0010 01 02 D0 03 4C BA 01 A2 01 20 5A 1E C9 0D Fo 09
0020 95 EA E8 20 9E 1E 4C 19 00 A9 0A 20 Ao 1E Ao 04
0030 A2 04 B9 00 02 D5 EA Do 1F CA 88 Do F5 A2 0A B5
0040 C8 20 Ao 1E CA Do F8 EE F9 17 A9 80 8D 00 17 20
0050 96 00 20 A6 00 4C 00 01 A2 15 B5 D2 20 Ao 1E CA
0060 Do F8 20 96 00 A9 0D 20 Ao 1E A2 14 20 9E 1E CA
0070 Do FA A9 0B 20 Ao 1E A9 0D 20 Ao 1E A2 08 A9 09
0080 20 Ao 1E CA Do F8 20 8C 00 4C 17 00 A2 04 A9 00
0090 95 EA CA Do F9 60 A2 08 A9 FF 8D 07 17 2C 07 17
00A0 10 FB CA Do F3 60 A9 07 20 Ao 1E 60 A9 05 85 FA
00B0 A9 02 85 FB Ao 00 B1 FA C9 3B Fo 09 20 Ao 1E 20
00C0 63 1F 4C B4 00 20 8C 00 60 21 47 49 54 48 43 49
00D0 52 0A 0D 4E 45 4C 4F 48 52 45 44 45 49 57 20 21
00E0 48 43 53 4C 41 46 0A 0D
0100 A9 8D 8D EC 17 20 32 19 A9 4C 8D EF 17 A9 9B 8D
0110 Fo 17 A9 01 EA 8D F1 17 A9 07 8D 42 17 A9 FF 8D
0120 E9 17 20 41 1A 4E E9 17 0D E9 17 8D E9 17 AD E9
0130 17 C9 16 Do ED A2 0A 20 24 1A C9 16 Do DF CA Do
0140 F6 20 24 1A C9 2A Fo 06 C9 16 Do D1 Fo F3 20 F3
0150 19 CD F9 17 Fo 0D AD F9 17 C9 00 Fo 06 C9 FF Fo
0160 17 Do 54 20 F3 19 20 4C 19 8D ED 17 20 F3 19 20
0170 4C 19 8D EE 17 4C 84 01 20 F3 19 20 4C 19 20 F3
0180 19 20 4C 19 A2 02 20 24 1A C9 2F Fo 14 20 00 1A
0190 Do 22 CA Do F1 20 4C 19 4C EC 17 20 EA 19 4C 84
01A0 01 20 F3 19 CD E7 17 Do 0B 20 F3 19 CD E8 17 Do
01B0 03 4C 00 00 4C 47 00 4C 00 01 20 5A 1E C9 0D Do
01C0 F9 4C 47 00
  
```

Bild 3. Hex-Dump des Lernprogramms. Der Programmteil zum Lesen der Texte vom Band steht ab der Adresse 0100

worten einzugeben, und zwar in aufsteigender Reihenfolge. (Bei der Beantwortung der Fragen im Lernprogramm ist ebenso zu verfahren.) Anschließend ist die „Return“-Taste zu betätigen. Dies wird mit dem Löschen des augenblicklichen Monitors-Inhaltes quittiert. Jetzt kann der Text eingegeben werden. Sollte der Text keine Frage enthalten, ist nach der Aufforderung zur Antwort-Eingabe lediglich die „Return“-Taste zu betätigen. Die Speicherzellen 0201...0204 werden hierbei vom Programm selbst auf 00 gesetzt.

Tippfehler bei der Text-Eingabe können mit „Back Space“ korrigiert werden, indem die Tasten „CTRL“ und „H“ gleichzeitig betätigt werden. Der Speicherzeiger in den Speicherzellen 00FAH und 00FBH wird hierbei um 1 erniedrigt.

Ist die Text-Eingabe beendet, muß die Taste „;“ betätigt werden. Das Programm erkennt hierdurch das Ende der Eingabe. Die Adresse der letzten vom Text belegten Speicherzelle + 1 wird in die Speicherzellen 17F7 und 17F8 eingeschrieben. Um eine ausreichende Hochlaufzeit des Kassettenantriebs und eine Pause von 0,5 s zu erreichen, wird nun eine Zeitschleife von 2,5 s durchlaufen; anschließend erfolgt die Aufzeichnung des Textes bis zu der in den Speicherzellen 17F7 und 17F8 angege-

benen Endadresse. Die Steuerung des Kassettenrecorders erfolgt hierbei ebenfalls über den schon beschriebenen Tape-Controller. Nach Beendigung der Aufzeichnung kann unmittelbar der nächste Text eingegeben werden. Anzumerken ist noch, daß dem ersten Text die ID-Nummer 02 zugewiesen wird. Diese wird im weiteren Programmverlauf automatisch um jeweils 1 erhöht.

Um später beim Ablauf des Lern-Programms eine möglichst kurze Zugriffszeit zum Text zu erhalten, wird dieser nicht mit der entsprechenden KIM-Routine aufgezeichnet, sondern mit dem im „The first Book of KIM“ beschriebenen Programm „Hypertape“. Dieses Programm erlaubt eine etwa 6mal schnellere Aufzeichnung und ist zur vorhandenen KIM-Hardware voll kompatibel. Es ergibt sich hierbei eine durchschnittliche Zugriffszeit von 5 s.

Um einen störungsfreien Ablauf der beiden Programme zu gewährleisten, sollten nachfolgende Hinweise beachtet werden. Das Lern-Programm und das Eingabe-Programm müssen mit der ID-Nummer 01H aufgezeichnet werden. Soll der Text auf der gleichen Kassette aufgezeichnet werden wie das Lern-Programm, so ist zwischen beiden Aufzeichnungen eine Aufzeichnungs-Pause von 8...10 s einzuhalten. Dies ist notwendig, da der Recorder nach dem

```

0000 A9 80 8D 01 17 A9 00 8D 00 17 A2 04 A9 00 9D 00
0010 02 CA Do F8 20 62 00 A2 23 B5 A4 20 A0 1E CA Do
0020 F8 EE F9 17 A2 01 20 5A 1E C9 0D Fo 0A 9D 00 02
0030 E8 20 9E 1E 4C 26 00 20 68 00 20 62 00 20 78 00
0040 20 63 1F A5 FA 8D F7 17 A5 FB 8D F8 17 A9 00 8D
0050 F5 17 A9 02 8D F6 17 A9 80 8D 00 17 20 68 00 4C
0060 00 01 A9 07 20 A0 1E 60 A2 0A A9 FF 8D 07 17 2C
0070 07 17 10 FB CA Do F3 60 A9 05 85 FA A9 02 EA EA
0080 85 FB 20 5A 1E A0 00 C9 08 Fo 0C 91 FA C9 3B Fo
0090 13 20 63 1F 4C 82 00 C6 FA A9 FF C5 FA Do 02 C6
00A0 FB 4C 82 00 60 3A 4E 45 54 52 4F 57 54 4E 20
00B0 4E 45 47 49 54 48 43 49 52 20 52 45 44 20 2E 52
00C0 4E 20 2E 44 46 4C 20

```

```

0100 A9 AD 8D EC 17 20 32 19 A9 27 85 F5 A9 BF 8D 43
0110 17 A2 64 A9 16 20 61 01 A9 2A 20 88 01 AD F9 17
0120 20 70 01 AD F5 17 20 6D 01 AD F6 17 20 6D 01 20
0130 EC 17 20 6D 01 20 EA 19 AD ED 17 CD F7 17 AD EE
0140 17 ED F8 17 90 E9 A9 2F 20 88 01 AD E7 17 20 70
0150 01 AD E8 17 20 70 01 A2 02 A9 04 20 61 01 4C C2
0160 01 86 F1 48 20 88 01 68 C6 F1 Do F7 60 20 4C 19
0170 48 4A 4A 4A 20 7D 01 68 20 7D 01 60 29 0F C9
0180 0A 18 30 02 69 07 69 30 A0 07 84 F2 A0 02 84 F3
0190 BE BE 01 48 2C 47 17 10 FB B9 BF 01 8D 44 17 A5
01A0 F5 49 80 8D 42 17 85 F5 CA Do E9 68 C6 F3 Fo 05
01B0 30 07 4A 90 DB A0 00 Fo D7 C6 F2 10 CF 60 02 C3
01C0 03 7E HYPERTAPE WURDE VON J. BUTTERFIELD ERSTELLT
01C2 20 8C 1E 4C 00 00

```

Bild 4. Programm zur Eingabe der Texte auf Band. Es enthält das bekannte Hypertape-Programm von Jim Butterfield (0100...01C1), wobei der Rücksprungbefehl an der Adresse 015E steht. Ersetzt man ihn durch 4C 25 19, so läßt sich „Hypertape“ statt der KIM-Bandroutine (1800) verwenden; die Aufzeichnung geschieht mit sechsfacher Geschwindigkeit, ist aber mit der Leserroutine (1873) völlig kompatibel. Anfangs- und Endadresse sowie ID werden wie üblich gesetzt

Einlesen des Lern-Programms noch mit Hand gestoppt werden muß.

Zum Löschen des Monitor-Bildschirms wurde der Code 07 verwendet. Dieser muß u. U. in Abhängigkeit vom verwendeten Terminal geändert werden. Beim Lern-Programm steht dieser

in der Speicherzelle 00A7, beim Eingabe-Programm in der Zelle 0063.

Wenn diese Hinweise beachtet werden dürfte der Programm-Ablauf keinerlei Schwierigkeiten bereiten. Und nun viel Spaß beim „Lernen mit KIM“!

RAM, 1 KByte ROM, 27 I/O-Leitungen und eine CPU mit 2,5 µs Befehlszyklus. Auf dem Chip sind auch ein 8-bit-Timer/Zähler und der Taktoszillator.

SGS-Ates vereinbarte mit Zilog die Distributionsrechte für die Mikroprozessoren **Z-8**, **Z-80** und **Z-8000** sowie für die dafür passenden Entwicklungssysteme. Außerdem erhielt SGS die alleinigen europäischen Herstellerrechte für die Prozessoren Z-8 und Z-8000.

Um Studenten und Ingenieuren die Möglichkeit zu geben, sich in Hardware- und Software-Probleme moderner Mikroprozessoren einzuarbeiten, gründete der VDE-Bezirksverein Braunschweig eine **Arbeitsgruppe „Mikrocomputer/Mikroprozessoren“**. Die Verantwortlichen des Braunschweiger VDE wollen damit die Aus- und Weiterbildung auf diesem Gebiet betreiben, andererseits aber auch eigene Ideen der Mitglieder in diese Arbeitsgruppe mit einbringen. Das Lernen und Arbeiten soll in Projektgruppen erfolgen, wobei in jeder Gruppe mindestens ein „Spezialist“ für das jeweilige Aufgabengebiet sitzen soll. Kontaktadresse: Ulrich Knappe, Oelschläger 21, 3300 Braunschweig, Telefon: 05 31/4 58 51.

Assembler- und BASIC-ROMs für den Mikrocomputer **AIM-65** sind nun von GWK (Tel. 0 24 51/4 19 11) lieferbar. Der AIM-65 wurde in Heft 10 ausführlich besprochen und stellt wohl derzeit – mit entsprechenden ROMs erweiterten preiswertesten BASIC-Tischcomputer dar. Der Assembler arbeitet im Gegensatz zu dem im AIM-65-Monitor bereits enthaltenen Line-by-line-Assembler mit symbolischer Adressierung und entspricht der üblichen 6502-Syntax.

Der in Heft 7 vorgestellte „Profi-PET“ **CBM 3001** von Commodore wird in zwei Ausführungen geliefert; zum einen mit den Grafik-Möglichkeiten des PET 2001 und zum anderen in einer Ausführung, die speziell für die Textverarbeitung gedacht ist und auch ohne POKE-Befehle nach dem Einschalten Groß- und Kleinschreibung zuläßt. Während erstere Version praktisch sofort lieferbar ist, treten bei letzterer noch Lieferprobleme auf.

µC-Nachrichten

Fairchild – kürzlich weitgehend an den Schlumberger-Konzern verkauft – brachte einen **Einplatinen-Computer** namens F 387X PEP heraus. Er arbeitet mit der **CPU 3850** und besitzt auf der Platine ein Hexadezimal-Tastenfeld sowie eine sechsstellige Anzeige. Das Konzept ähnelt sehr dem bekannten KIM-1, wenn man einmal von der Verwendung einer anderen Chipfamilie absieht. In der Grundausstattung besitzt das System 2 KByte ROM mit dem Monitorprogramm und 2 KByte RAM. Es gestattet die Programmentwicklung für die Mikrocomputer MK bzw. F 3870, 3872, 3876 und 3878.

Für den BASIC-Mikrocomputer **ABC-80** von Luxor brachte Sattco AB (Schweden) ein speziell zugeschnittenes **Floppy-Disk-System** heraus. Dazu gehört ein Disk-Operating-System mit den Befehlen CMDINT, SPACE, MAP, DOSGEN, COPY, COPYLIB, LIB und BASIC ERR. Zusätzlich ist ein Z-80-Assembler auf Diskette lieferbar.

AMD fertigt nun auch Einchip-Mikrocomputer, nämlich die Typen **8041**, **8048** und **8035**. Der 8048, ursprünglich von Intel eingeführt, besitzt 64 Byte