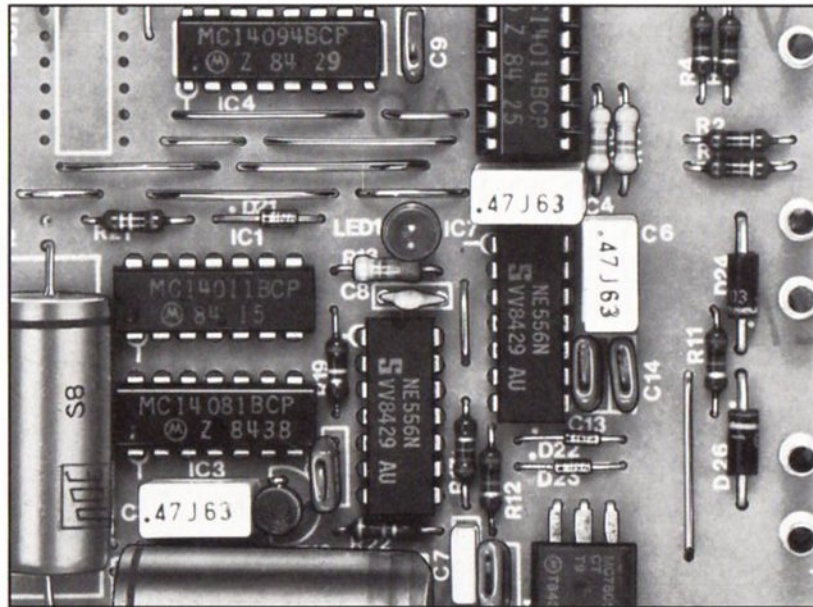


fischertechnik®

COMPUTING
COMPUTING
COMPUTING
COMPUTING
COMPUTING

Interface Acorn Computer



Inhalt

Einführung	3
Anschluß des Interface	4
fischertechnik computing Software	6
Diagnoseprogramm	9
Besonderheiten des Acorn BBC BASIC	10
Checkliste	10
Technische Daten	10
Benutzung von fischertechnik Elektromechanik und Elektronik	11
Verdrahtungsplan	12

fischertechnik computing Interface

Lieber fischertechnik-Freund,

um mit einem Computer, in Erweiterung seiner Einsatzmöglichkeiten, auch technische Modelle ansteuern zu können, wurde fischertechnik computing entwickelt. Hierzu gehören sowohl der fischertechnik computing Baukasten und die fischertechnik computing Bausätze ebenso wie die fischertechnik computing Interfaces und die Software. Es ist jetzt möglich, technische Funktionen und Vorgänge zu simulieren, Aufgaben zu lösen und einfach viel Spaß an computergesteuerten Modellen zu haben.

Was braucht man zum Steuern der Modelle? Zunächst einmal das fischertechnik Modell zur Ausführung der Abläufe. Dann einen Heim- oder Personalcomputer, wie Sie ihn besitzen. Er dient der Steuerung und der Koordination. Und dann noch ein Interface als Bindeglied zwischen beiden.

Was Sie in den Händen halten, ist das fischertechnik computing Interface. Steuersignale, die von dem Computer kommen, z. B. „Motor einschalten!“, wer-

den von dem Interface in kräftige Ströme umgesetzt, die in der Lage sind, tatsächlich einen Motor zu bewegen. Wir sprechen in diesem Fall von einer Ausgabe. Die gedachte Blickrichtung verläuft von dem Computer nach außen. Aber auch der umgekehrte Weg ist denkbar und kommt vor. Die Modelle besitzen Taster, Potentiometer etc., um dem Computer Bericht zu erstatten, was an dem Modell draußen vorgeht. Auch hier greift das Interface wieder helfend ein und bereitet diese Signale dergestalt auf, daß sie eine für den Computer verständliche Eingabe darstellen.

Das fischertechnik Interface besitzt nun folgende Leistungsmerkmale:

- Mit ihm lassen sich vier fischertechnik Motore, Lampen, Elektromagnete etc. steuern.
- Mit ihm kann man acht Taster oder Schalter abfragen.
- Darüber hinaus liefern zwei Eingänge die Werte von stufenlosen Signalgebern wie etwa Potentiometern.

Doch was würden alle elektrischen Verbindungen zwischen Computer und fischertechnik Modell mit Hilfe des Interface nutzen, wenn Sie keine Hilfsmittel hätten, jene zu aktivieren. Die Rede ist von der Software. Dieser Teil liegt in der Form einer Diskette vor. Auf ihr befindet sich ein Programm, das den Sprachschatz Ihres Computers derart erweitert, daß die Steuerung über das Interface tatsächlich erfolgen kann. Dieses Programm wird die Keimzelle Ihrer eigenen Programme sein. Doch damit nicht genug: Damit Sie den Einsatz dieser neuen Hilfsmittel studieren und lernen können, sind Beispielprogramme für alle fischertechnik computing Modelle auch noch untergebracht.

Sie sehen, es wartet eine ganze Menge von interessanten Aufgaben auf Sie. Ich wünsche Ihnen viel Spaß dabei. Ihr



Anschluß des Interface

Das fischertechnik Interface Acorn BBC, Art.-Nr. 30564, paßt an das British Broadcasting Corporation Microcomputer System der Firma Acorn, im folgenden kurz Acorn BBC genannt. Dieser Computer stammt aus Großbritannien und wurde durch eine Fernsehserie bekannt. Auch in Deutschland erfreut sich dieser Computer steigender Beliebtheit. Meist kommt er als Modell B in den Handel. Das Modell A ist eine abgemagerte Version mit weniger Speicher und weniger Anschlußmöglichkeiten. Es muß in aller Regel noch etwas ausgebaut werden, um mit fischertechnik computing betrieben zu werden. Und dann gibt es noch das Modell 64, das einen zweiten 6502 Mikroprozessor und 64 k RAM besitzt. Dieser nach oben ausgebaute Computer kennt in dem Zusammenspiel mit fischertechnik computing erst recht keine Schwierigkeiten.

Das fischertechnik computing Interface wird an die Benutzerschnittstelle (userport) angeschlossen. Hierzu gehen Sie folgendermaßen vor:

- Vergewissern Sie sich, daß der Computer abgeschaltet ist.
- Drehen Sie den Computer herum, so daß er mit der Tastatur nach unten liegt. Die Anschlußleiste wird nun zugänglich.
- In der Mitte der Anschlußleiste befindet sich die Benutzerschnittstelle, deutlich als userport beschriftet.
- Entladen Sie eine eventuell vorhandene elektrostatische Aufladung durch Berühren des Mantels der Video Out Buchse auf der Rückseite des Computers.
- Legen Sie sich nun das Interface zurecht. Das an dem Interface befestigte zwanzigpolige Flachbandkabel mit Steckbuchse muß mit der Benutzerschnittstelle verbunden werden.
- Setzen Sie nun die Steckbuchse so an den vorhin georteten Verbindungsstecker an, daß die Nase an der Steckbuchse in den Ausschnitt des Steckergehäuses paßt. Kontrollieren Sie noch einmal,

daß alle 20 Stiftchen ihren Weg in die Buchse finden werden und drücken Sie nun die Steckbuchse in das Steckergehäuse. Dabei klappen die Auswerferhebel zu.

- Nun können Sie wieder den Computer auf seine Beine stellen und das Kabel sauber unter dem Gehäuseboden nach hinten führen.
- Schließen Sie nun das fischertechnik computing Interface an das fischertechnik Netzgerät mot 4 an. Das Interface erwartet Gleichspannung zwischen 6 und 10 Volt. Verbinden Sie also eine der mit + gekennzeichneten Buchsen mit der seitlichen +Buchse des Netzgeräts, ebenso verfahren Sie mit der -Leitung. Welches Buchsenpaar des Interface Sie verwenden, ist gleichgültig. Die Anschlußbuchsen sind doppelt ausgeführt, da mit dem fischertechnik Netzgerät nie viel mehr als zwei Motoren gleichzeitig angesteuert werden sollen. Bei größeren Modellen muß daher mit zwei Netzgeräten eingespeist werden. Die Netzgeräte sind dann entkoppelt.

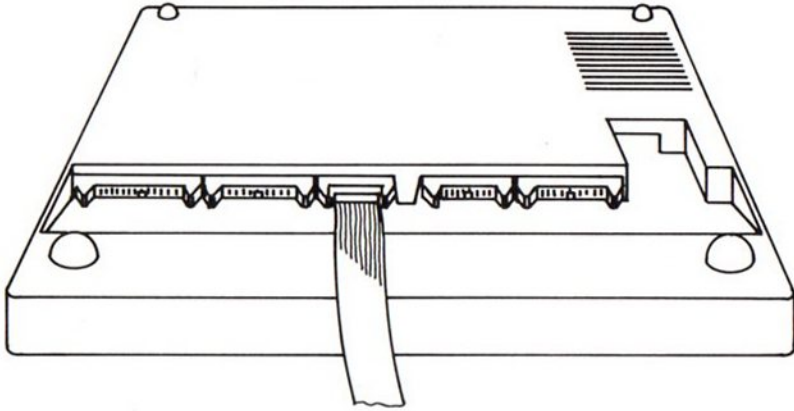
Die älteren fischertechnik Netzgeräte haben seitlich einen Wechselspannungsausgang. In diesem Fall müssen Sie den vorderen regelbaren Gleichspannungsausgang verwenden, den Sie aber bis zum Anschlag aufdrehen. Bei allen fischertechnik Netzgeräten liegt die -Buchse nun da, wo der Zeiger des Drehreglers hinzeigt. Eine Sorge können wir Ihnen gleich nehmen: Falls Sie einmal die Spannungsanschlüsse vertauschen, erleidet weder Ihr Interface noch Ihr Computer einen Schaden. Das Interface funktioniert halt nur nicht mit verpolter Versorgung.

- Verbinden Sie das fischertechnik computing Modell mit dem Interface. Hierzu dient das den Bausätzen und dem Baukasten fischertechnik computing beigefügte zwanzigadrige Flachbandkabel. Dieses Kabel ist auch als Einzelteil aus dem Service-Set fischertechnik erhältlich.

- Achtung! Die Steckverbindung des Modells und der Benutzerschnittstelle verwenden die gleiche Steckernorm. Schließen Sie jedoch niemals das Modell direkt an den Acorn BBC an! Das Interface muß immer zwischengeschaltet sein.
- Die Reihenfolge, in der Sie das Interface und den Computer nun einschalten, spielt keine Rolle. Wenn Sie das Interface mal nicht benutzen und mit anderen Programmen arbeiten, sollten Sie das Interface dennoch nicht abkabeln, um den Verbindungsstecker zu schonen. Lassen Sie in diesem Fall einfach das Interface ausgeschaltet.
- Nebeneffekte des Interface: Solange das Interface eingesteckt ist, können Sie selbstverständlich keine Geräte benutzen, die auch an diesen Anschluß eingesteckt gehörten.

Beim Arbeiten mit den Modellen sollten Sie sicherheitshalber immer zuerst eine eventuell vorhandene elektrostatische Aufladung ableiten, indem Sie einen geerdeten metallischen Gegenstand berühren, z.B. eine Heizung oder, wie oben beschrieben, den Mantel der Video Out Buchse auf der Rückseite des Computers.

Doch nun genug von der Hardware, im nächsten Abschnitt wollen wir uns die fischertechnik computing Software vornehmen.



fischertechnik computing Software

Wer sich schon einmal mit dem Gedanken befaßt hat, irgendwelche Geräte oder Modelle mit dem Computer zu steuern, wird aus eigener Erfahrung wissen oder von anderen Computerfreunden gehört haben, daß dies alles gar nicht so einfach sei. Man brauche eine genaue Kenntnis des Computers, des Mikroprozessors und Ein-/Ausgabebausteins sowie der Maschinensprache für diese Aufgabe. Bislang hatten Sie damit recht und dadurch wurde leider auch mancher von diesem interessanten Kapitel der Computerei abgehalten. Dies muß nun nicht mehr der Fall sein. In dem Lieferumfang des Interface sind die vorliegende Anleitung und Programme auf Diskette enthalten. Davon ist ein Programm besonders wichtig, das Grundprogramm.

Wenn Sie das Interface noch nicht an Ihren Computer wie in dem vorigen Kapitel beschrieben angeschlossen haben, so sollten Sie es nun nachholen. Schalten Sie den Computer ein und legen Sie die fischertechnik computing Diskette in das Diskettenlaufwerk.

Geben Sie ein:

CHAIN "FISCHER"

Im Nu erscheint eine Bildschirmmeldung und das Inhaltsverzeichnis der Diskette.

An dieser Stelle wollen wir in einem kurzen Einschub an jene Computerfreunde denken, die kein Diskettenlaufwerk und nicht das Diskettenbetriebssystem besitzen. Wir müssen Sie leider bitten, sich mit Ihrer fischertechnik computing Diskette auf den Weg zu einem guten Freund zu machen. Wenn dieser eine Acorn BBC Anlage besitzt, die diese Bedingung erfüllt, so können Sie alle Programme einzeln einladen und z.B. auf Kassettenrecorder abspielen. Mit den Programmen auf Kassette können Sie nun zu Hause auch arbeiten, da die fischertechnik computing Programme selbst das Diskettenbetriebssystem nicht benötigen. Wenn alle Stricke reißen, so

finden Sie die Programmlisten in dieser und in anderen fischertechnik computing Anleitungen zum Abtippen.

Laden Sie nun den Computer mit dem Grundprogramm DRIVER.

LOAD "DRIVER"

Wenn Sie nun das Kommando RUN eingeben, wird sich der Computer nach einer kurzen Gedankenpause wieder mit seinem Bereitzeichen melden. Äußerlich scheint sich nichts geändert zu haben. Dennoch besitzt Ihr Acorn BBC nun einige neue Befehle, die vorher in dieser Form nicht im BASIC enthalten waren. Diese Befehle sind genau auf den Acorn BBC und das fischertechnik computing Interface abgestimmt. In dem Grundprogramm stecken nun die oben erwähnten Detailkenntnisse über die Computerbausteine in Maschinensprache. Statt detaillierten Computerkenntnissen brauchen Sie nun nur noch die folgend beschriebenen BASIC-Befehle zu beherrschen:

Der Motorausgang M1 wird angesteuert mit:

```
CALL M1, GO%   CALL M1, HALT%  
CALL M1, CW%   CALL M1, CCW%
```

Die Kommandoparameter bezeichnen den Motor und die Betriebsart. GO% bedeutet Einschalten, HALT% Ausschalten. CW% (clockwise) bewirkt Motordrehung im Uhrzeigersinn, CCW% (counterclockwise) im Gegenuhrzeigersinn.

Die entsprechenden Befehle mit M2, M3 und M4 steuern die übrigen drei Ausgänge. Außerdem sollten Sie sich merken, daß GO% ebenfalls immer Betrieb im Uhrzeigersinn bewirkt.

Die zehn Eingänge werden mit Hilfe der USR-Funktion des BASIC-Interpreters abgefragt. Die Funktion liefert jedoch zusätzliche Information, die hier nicht benötigt wird und durch eine Bitmaske abgeschnitten werden kann. Benutzen Sie daher die Funktion FNUSR, die das Genannte berücksichtigt.

FNUSR(E1)

ist 1, wenn der Eingang E1 des Interface mit +5V verbunden ist. Sonst zeigt FNUSR(E1) den Wert 0. Entsprechend erhält man mit FNUSR(E2)... FNUSR(E8) die Zustände der übrigen Digitaleingänge.

Die Analogeingänge EX und EY werden über je ein Potentiometer (4,7 kΩ) mit +5V verbunden. Die Funktionen

FNUSR(EX)

FNUSR(EY)

haben dann einen Wert zwischen 0 und 255, je nach Stellung der Potentiometer.

Wird z.B. ein Roboterarm von einem Motor angetrieben und synchron mit der Bewegung des Arms das Potentiometer EX verstellt, so kann das Programm, indem es immer wieder die Funktion

FNUSR(EX)

aufruft, die Bewegung des Roboters genau verfolgen. Benutzen Sie allerdings diese Kommandos nie, wenn an der betreffenden Leitung kein Potentiometer angeschlossen ist! Der Computer wartet sonst für immer auf das Signal und Sie können ihn daraus nur mit der Paniktaste Break erlösen. Dann ist allerdings auch Ihr Programm gelöscht. Daher in solchen kritischen Fällen immer erst das Programm abspeichern, bevor RUN befohlen wird.

Der letzte der neuen Befehle ist

CALL INIT

Dieser wird benutzt, um das Interface in einen wohldefinierten Anfangszustand zu versetzen. Er kann auch benutzt werden, wenn alle Motorkanäle mit einem Male abgeschaltet werden sollen.

Doch nun genug der langen Vorrede. Schließen Sie einen fischertechnik Motor über das zwanzigpolige farbcodierte Flachbandkabel an M1 an. Dies sind die

gelbe und orange Leitung in der oberen Hälfte des Flachbandkabels. Geben Sie ein:

CALL M1, GO%

Der Motor wird kurz anlaufen und dann wieder stehenbleiben. Genießen Sie diesen Augenblick, er hat Ihnen das Gefühl gegeben, in kurzer Zeit die kompliziertesten fischertechnik Anlagen mit Ihrem Acorn BBC zu steuern.

Doch zunächst interessiert uns auch die Frage, wieso der Motor wieder stehenblieb. Hatten wir ihn nicht eingeschaltet? Gibt es zum Ausschalten nicht, wie oben beschrieben, einen eigenen Befehl? Nun, der Motor ist zwar stehengeblieben, aber in dem Interface ist nach wie vor gespeichert, daß er eigentlich laufen sollte. Das Interface hat sich selbst „schlafen gelegt“. Dies tut es immer, wenn innerhalb einer halben Sekunde kein neuer Befehl kommt. Es geschieht aus Sicherheitsgründen. Stellen Sie sich vor, Sie erproben ein neues Programm. Die Wahrscheinlichkeit, daß noch irgendwo ein Fehler im Programm versteckt ist, grenzt an Gewißheit. Der Computer bleibt mit einer leidigen Meldung wie

Mistake at line....

stehen. Der Motor, der kurz vorher eingeschaltet wurde, bliebe jedoch nicht stehen und schicke sich an, das schöne Modell zu demolieren. Sie müßten zum Netzgerät hasten und schnell die Spannung abstellen.

```
10 REM INTERFACE DRIVER
15 REM FISCHER COMPUTING (->) ACORN BBC COMPUTER
20 REM COPYRIGHI (C) ARIUR FISCHER FORSCHUNG 1984
30 REM WITH THE COMMANDS BELOW YOU CAN CONTROL
31 REM YOUR FISCHERTECHNIK MODEL WITH YOUR ACORN B
35 REM
40 REM      * * COMMANDS * *
45 REM
50 REM - CALL M1,CW%
55 REM   ROTATES MOTOR #1 CLOCKWISE
60 REM - CALL M1,CCW%
65 REM   ROTATES MOTOR #1 COUNTER-CLOCKWISE
```

```
70 REM - CALL M1,GO%
75 REM   SWITCHES DEVICE CONNECTED TO M1 ON
80 REM - CALL M1,HALT%
85 REM   SWITCHES DEVICE CONNECTED TO M1 OFF
90 REM   INSTEAD OF M1 YOU MAY ALSO USE M2,M3 OR M4
95 REM - FNUSR (E1)
100 REM   RETURNS A '0' OR A '1' DEPENDING ON THE
101 REM   CURRENT POSITION OF THE KEY
105 REM   INSTEAD OF E1 YOU MAY ALSO USE ANY OF
106 REM   THE KEYS E2-E8
110 REM - FNUSR (EX)
115 REM   RETURN A VALUE DEPENDING ON THE CURRENT
116 REM   POSITION OF THE POTENTIOMETER X
120 REM   INSTEAD OF EX YOU CAN ALSO USE EY TO
121 REM   OBTAIN THE VALUE OF POTENTIOMETER Y
125 LET drr=&62
130 LET up=&60
135 LET t1l=&68
140 LET t1h=&69
145 LET tic=&68
150 LET avar=&80
155 LET mask=&81
160 LET buff=&82
165 LET asave=&84
170 LET xsave=&85
175 LET ysave=&86
180 DIM M% 500
185 FOR Z=0 TO 2 STEP 2
190 P%=M%
195A
200 OPT Z
205 O * * OUTPUT DRIVER * *
210 .init:lda #0:beq stvar:lda #3 :bne bout
:lda #12:bne bout:lda #&30:bne bout:lda #&C0
215 .bout :sta mask:lda avar:ora mask:sta avar
:jsr check:jmp ok2
220 .check :lda #0&00:cmp #1:beq ok
225 .err1:brk:EQUB &FF
:EQUB "Use exactly one parameter":EQUB 00
230 .ok:lda#003: cmp #4:beq ok1
235 .err2:brk:EQUB &FF
:EQUB"Use integer parameters only":EQUB 00
240 .ok1:lda #001:sta buff:lda #002:sta buff+1
:ldy #0:lda (buff),Y
245 .back:rts
250 .ok2:and mask:sta mask: lda avar:eor mask
255 .stvar:sta avar: tay
260 .shout:jsr save:ldy #&3F:ldx #drr:jsr write
:jsr load:ldx #8
265 .loop: lda #&30:asl avar: bcc null:ora #4
270 .null:jsr save:tay:ldx #up:jsr write:jsr load
:ora #8:jsr save:tay:ldx #up
```

```
275 jsr write:jsr load:dex:bne loop:jsr save
:ldy #&31:ldx #up:jsr write:jsr load:sty avar
:rts
280 .E1:ldx #1:jmp test
285 .E2:ldx #2:jmp test
290 .E3:ldx #4:jmp test
295 .E4:ldx #8:jmp test
300 .E5:ldx #16:jmp test
305 .E6:ldx #32:jmp test
310 .E7:ldx #64:jmp test
315 .E8:ldx #128
320 .test:stx mask:lda #&32:jsr save:ldy asave
:ldx #up:jsr write:jsr load:ora #8:jsr save
:ldy asave:ldx #up:jsr write:jsr load:ldx #8
325 .loop2:asl A:jsr save:ldx #up:jsr read:tya
:and #&80:beq nul2:jsr load:ora #1:jmp nul3
330 .nul2:jsr load
335 .nul3:jsr save:ldy #&30:ldx #up:jsr write
:jsr load:ldy #&38:ldx #up:jsr write:jsr load
:dex:bne loop2:and mask:beq back1:lda #1
340 .back1
345 rts
350 .EX:ldx #&A0:jmp poti
355 .EY:ldx #&90
360 .poti:sei:jsr save:ldy #&20:ldx #tic
:jsr write:ldy #&FF:ldx #t1l:jsr write
:ldy #&FF:ldx #t1h:jsr write:ldy xsave
365 ldx #up:jsr write:ldy #&38:ldx #up:jsr write
:jsr load
370 .tst:jsr save:ldx #t1l:jsr read:sty ysave
:jsr load:tya:ldx #200
375 .delay:dex:bne delay:jsr save:ldx #t1l
:jsr read:sty ysave:jsr load:sec:stx ysave
:bne tst:jsr save:ldx #t1l:jsr read:sty ysave
:jsr load:sec:lda #&FF:stx xsave:stx ysave:rtts
380 .write:lda #&97:jsr #FFF4:clcrts
385 .read:lda #&96:jsr #FFF4:clcrts
390 .save:sta asave:stx xsave:sty ysave:rts
395 .load:lda asave:ldx xsave:ldy ysave:rts
400U
405 NEXT Z
410 LET M1=init+4
415 LET M2=init+8
420 LET M3=init+12
425 LET M4=init+16
430 LET INIT=init
435 LET CW%=85
440 LET CCW%=170
445 LET GO%=85
450 LET HALT%=255
455 REM * * * END OF DRIVER * * *
460 DEF FNUSR(A)=USR(A) AND &FF
500 CALL INIT
```

Wie beruhigend ist es da, zu wissen, daß der Motor von alleine stehenbleiben wird. Auch dann, wenn Sie mit dem Tastendruck Escape den Programmablauf unterbrechen.

Und wenn es wieder weitergeht (z. B. mit GOTO...), so wird mit dem ersten Befehl das Interface wieder „aufgeweckt“ und hat keinen der Motoren vergessen. Der Ablauf kann weitergehen, als sei nichts geschehen.

Daß das Interface mit dem Abschalten nicht sofort zur Hand ist, wurde mit Bedacht gewählt. Zwischen den Ein- und Ausgabebefehlen an das Interface werden sich immer wieder Pausen aufgrund von Berechnungen ergeben, die es zu überbrücken gilt. Ob das Interface durch Ein- oder Ausgabebefehle aktiviert wird, können Sie auch durch einen Blick auf die Leuchtdiode des Interface sagen. Sie dient nicht nur der Spannungsanzeige, sondern auch der Betriebsanzeige.

Nun wollen wir noch einen kurzen Blick auf die Eingabebefehle werfen. Schließen Sie zwischen E1 (der braunen Leitung am unteren Rand) und +5V (der roten Leitung in der Mitte des Flachbandkabels) einen Taster an.

Probieren Sie aus:

PRINT FNUSR(E1)

Je nachdem, ob der Taster zwischen E1 und +5V bei der Betätigung der Return-Taste des Computers gedrückt war oder nicht, wird auf dem Bildschirm eine 1 oder eine 0 ausgegeben. Wenn an dem Ausgang noch von vornhin der Motor angeschlossen war, wird er sich wieder rühren. Auch Eingabebefehle aktivieren wieder die Ausgänge des Interface.

Nun schließen Sie bitte ein Potentiometer 4,7 k Ω zwischen EX und +5V an. Stellen Sie den Schleifer in eine mittlere Stellung und geben Sie ein

PRINT FNUSR(EX)

Die Zahl, die jetzt auf dem Bildschirm erschienen ist, muß zwischen 0 und 255 liegen.

Sofern Sie die Diskette nicht benutzen oder auf Kassette umkopieren konnten und das Grundprogramm von Hand eingegeben haben, sollten Sie es jetzt auf Kassette oder Diskette abspeichern. Sie werden es immer wieder brauchen, weil jedes Programm, das mit dem Fischertechnik computing Interface Modelle steuern soll, mit diesem Vorspann beginnt, der die neuen Befehle installiert.

Damit wir das Potentiometer leichter beobachten können, wollen wir nun das erste Fischertechnik computing Programm schreiben. Das Grundprogramm befindet sich in dem Computer und belegt die Zeilennummern 1 bis 500. Geben Sie daher ein:

```
510 PRINT FNUSR(EX)  
520 GOTO 510  
RUN
```

Es dauert einen kurzen Moment, bis das Grundprogramm geladen ist und dann geht es los. Im Nu wird der Bildschirm mit Zahlen gefüllt, die ständig nach oben hinausgeschoben werden. Wenn Sie jetzt das Potentiometer in die Hand nehmen und den Schleifer drehen, werden Sie die Veränderung der Zahlen beobachten. Drehen Sie von einem Anschlag zum andern. Die eingelesenen Zahlen sollten zwischen 0 und 255 liegen. Die 255 wird eventuell nicht ganz erreicht.

Zum Beenden des Programms müssen Sie Escape drücken. Für diejenigen, die etwas genauer die Abläufe verstehen wollen und nicht nur die auf der Diskette vorliegenden Programme benutzen wollen, halten wir hier nun noch Detailinformationen bereit. Die Funktion des Grundprogramms besteht darin, in den durch das Feld M% reservierten Speicherbereich ein kurzes Maschinenprogramm einzuschreiben. Dieses liegt als Assemblertext vor. Da das Programm mit jedem Durchlauf übersetzt wird, findet

automatisch eine Syntaxprüfung statt. Diese kann gegebenenfalls Fehler, die sich beim Übertragen eingeschlichen haben, aufdecken.

Neben dem Maschinenprogramm selbst werden auch noch die genormten Parameter INIT M1, M2, M3, M4, CW%, CCW%, GO%, HALT%, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, EX und EY gesetzt. Außerdem wird die Bitmaske der USR-Funktion festgelegt und die Funktion FNUSR definiert. Für selbstgeschriebene BASIC-Programme sind daher unbedingt folgende Einschränkungen zu beachten:

Ähnlich wie Sie auch nicht die reservierten BASIC-Schlüsselwörter wie PRINT oder STOP als Variablen verwenden dürfen, ist auch der Gebrauch der obigen Parameter als Variable verboten. Da es sich jedoch nicht um BASIC-Schlüsselwörter handelt, kann der Interpreter einen falschen Gebrauch nicht erkennen.

- Die USR-Funktion kann natürlich nicht mehr für andere Zwecke verwendet werden. Desgleichen kann auch keine weitere Funktion FNUSR definiert werden.
- Der obengenannte Speicherbereich (M%) kann nicht für andere Zwecke verwendet werden.

Die letzte Funktion des Grundprogramms besteht in dem Einschalten des Interface und dem Ausschalten aller angeschlossenen Verbraucher. Dies wird durch den Befehl

500 CALL INIT

bewirkt. Damit wird das Interface sozusagen in betriebsbereitem Zustand an ein hier anschließendes Benutzerprogramm übergeben. Auch alle Beispielprogramme der Diskette sind nach diesem Muster aufgebaut. Studieren Sie diese, wenn Sie sich Anregungen holen wollen.

Das Diagnoseprogramm

Wenn Sie ein fischertechnik computing Modell aufgebaut haben, werden Sie vielleicht die Erfahrung machen, daß es nicht so läuft, wie Sie sich das vorgestellt haben. Wen wundert das bei dieser großen Zahl von Leitungen, die zwischen Modell und Interface hin- und herlaufen. Und wenn nur ein Taster vertauscht wäre, die verblüffendsten Effekte könnte dies zur Folge haben. Doppelt schwierig wird die Situation, wenn die Programme selbst geschrieben sind. Wo soll man da mit der Suche anfangen? In der Hardware oder der Software?

Damit Sie die Hardware eindeutig und komfortabel testen können, wurde das Diagnoseprogramm entwickelt. Es liegt auf der fischertechnik computing Diskette als DIAGNOS vor. Laden Sie dieses Programm immer zum Auslesen eines Modells. Sie können mit ihm sämtliche Eingänge beobachten und feststellen, ob ihr Verhalten mit Ihren Vorstellungen übereinstimmt.

Mit den Zahlentasten suchen Sie einen Steuerausgang aus. Er wird auf dem Bildschirm angezeigt. Diesen angewählten Ausgang können Sie nun einschalten (Rechts- und Linkslauf) und ausschalten. Damit stellen Sie also nicht nur fest, ob ein Motor überhaupt läuft, sondern auch, ob er in der gewünschten Drehrichtung anläuft. Sollte dies nicht der Fall sein, so vertauschen Sie bitte die beiden Motoranschlüsse.

Mit C können Sie alle Motoren abschalten und mit X das Programm verlassen.

```
500 CALL INIT
510 REM FISCHERTECHNIK COMPUTING
520 REM
530 REM DIAGNOSTIC PROGRAM
540 REM
541 REM COPYRIGHT (C) 1984
542 REM BY ARTUR FISCHER FORSCHUNG
543 REM
550 $%:=4:REM PRINTOUT FORMAT
560 DIM STA$(4),STA$(4):REM MOTOR STATUS
570 FOR I=1:104
580 STA$(I)=255
590 NEXT I
600 M:=0
610 MODE 6
620 VDU 23,1,0;0;0;0:REM CURSOR OFF
630 PRINT "FISCHERTECHNIK"
640 PRINT "COMPUTING"
650 PRINT "DIAGNOSTIC PROGRAM"
660 PRINT TAB(5,6);
670 INPUT "DO YOU USE POTENTIOMETER X";X$
680 PRINT TAB(5,7);
690 INPUT "DO YOU USE POTENTIOMETER Y";Y$
700 LET X=LEFT$(X$,1)="Y"
710 LET Y=LEFT$(Y$,1)="Y"
720 PRINT TAB(5,6);
730 PRINT "E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7 E8"
740 PRINT TAB(15,4);"KEY STATUS"
750 PRINT TAB(9,9);"POTENTIOMETER STATUS"
760 PRINT TAB(14,13);"MOTOR STATUS"
770 PRINT TAB(10,15);"M1 M2 M3 M4"
780 PRINT TAB(2,19);"<C> ALL MOTORS OFF "
790 PRINT " <O> ACTUAL MOTOR OFF "
800 PRINT " <L> ACTUAL MOTOR LEFT "
810 PRINT " <R> ACTUAL MOTOR RIGHT "
820 PRINT " <1-4> SELECT ACTUAL MOTOR <X> EXIT"
830 GOSUB 970
840 K=INKEY (1)
860 IF K=ASC("C") THEN FOR I=1:104:STA$(I)=HALT%
:NEXT I:M:=0:GOTO 920
870 IF K=ASC("O") THEN LET STA$(M)=HALT%:GOTO 920
880 IF K=ASC("L") THEN LET STA$(M)=CCW%:GOTO 920
890 IF K=ASC("R") THEN LET STA$(M)=CW%:GOTO 920
900 IF K=ASC("X") THEN GOTO 1170
910 IF K>48 AND K<53 THEN LET M=M+1
920 CALL M1,STA$(1)
930 CALL M2,STA$(2)
940 CALL M3,STA$(3)
950 CALL M4,STA$(4)
960 GOTO 830
970 PRINT TAB(2,7);
980 PRINT FNUSR(E1);
990 PRINT FNUSR(E2);
1000 PRINT FNUSR(E3);
1010 PRINT FNUSR(E4);
1020 PRINT FNUSR(E5);
1030 PRINT FNUSR(E6);
1040 PRINT FNUSR(E7);
1050 PRINT FNUSR(E8);
1060 FOR I=1:104
1070 IF STA$(I)=255 THEN LET STA$(I)="OFF "
1080 IF STA$(I)=85 THEN LET STA$(I)="CW "
1090 IF STA$(I)=170 THEN LET STA$(I)="CCW "
1100 NEXT I
1110 PRINT TAB(10,17);STA$(1);STA$(2);STA$(3)
:STA$(4)
1120 IF X THEN PRINT TAB(9,11);"EX : ";FNUSR(EX)
: "
1130 IF Y THEN PRINT TAB(21,11);"EY : ";FNUSR(EY)
: "
1140 PRINT TAB(25,20);"ACTUAL MOTOR "
1150 PRINT TAB(30,21);">";M;"<"
1160 RETURN
1170 REM QUIT TEST ROUTINE
1180 REM SWITCH ON CURSOR
1190 VDU 23,1,1;0;0;0;
1200 REM STOP ALL MOTORS
1210 CALL INIT
1220 MODE 6
1230 END
```

Besonderheiten des Acorn BASIC

Die fischertechnik computing Programme der beigefügten Diskette sind in dem BASIC des Acorn BBC geschrieben. Die in den fischertechnik computing Programmieranleitungen dokumentierten Programme sind jedoch in dem BASIC eines anderen Computers formuliert. Dabei wurde zwar darauf geachtet, daß möglichst wenige computerspezifische Merkmale einfließen. Ganz konnte es jedoch nicht vermieden werden, daß Sie die abgedruckten Programme nach Modifikationen durchforsten müssen. Die wichtigsten Zeilen haben wir durch ein Sternchen vor der Zeilennummer gekennzeichnet. Wir stellen hier noch einmal kurz die Unterschiede zusammen:

fischertechnik
computing
Programmieranleitung

Acorn BBC BASIC

SYS M....

CALL M....

SYS INIT

CALL INIT

USR(E..)

FNUSR(E..)

PRINT CHR\$(147)

CLS oder MODE 6

Hinzu kommt, daß infolge der komfortablen Ausstattung des BASIC Konflikte bei der Namensgebung der Variablen auftreten können. All diese Änderungen sind jedoch in den Programmen auf Diskette bereits durchgeführt. Auch können die Diskettenprogramme noch in anderen Details von der gedruckten Dokumentation abweichen, wo sich Vorzüge ergaben.

Checkliste

Sollte das fischertechnik computing Interface sich einmal widerwillig zeigen und nicht so arbeiten, wie Sie es erwarten, so überprüfen Sie bitte folgende Punkte mit dem Diagnoseprogramm:

Das Interface zeigt bei E1 bis E8 überall 1 an, obwohl kein Modell angeschlossen ist. – Das Interface ist nicht an den Computer oder nicht an das Netzgerät angeschlossen.

Einer der Eingänge E1 bis E8 zeigt bei Betätigung des Tasters gerade das umgekehrte Ergebnis. – Öffner- und Schließfunktion des Tasters sind vertauscht.

Einer der Eingänge E1 bis E8 zeigt immer das Ergebnis 0, obwohl er angeschlossen ist und betätigt wird. – Prüfen Sie die Verkabelung.

Einer der Eingänge E1 bis E8 zeigt immer das Ergebnis 1, selbst wenn kein Modell angeschlossen ist. – Vermutlich das Eingangsgatter IC 4014 durch Überspannung (elektrostatische Aufladung) beschädigt. Ein Motorausgang arbeitet nicht. – Bitte Verkabelung überprüfen.

Ein Motorausgang geht nur in einer Richtung. – Leistungsstufe des Motors defekt.

Motor läuft sehr langsam oder setzt aus. – Entweder Netzgerät durch zu viele Motoren überlastet (zwei Netzgeräte verwenden) oder Netzgerät bei Verwendung des regelbaren Ausgangs nicht voll aufgedreht.

Bei Verwendung anderer Geber als den Potentiometern (mit höherem Widerstandswert) kann eine größere Anzeige, gemessen mit der USR-Funktion, erscheinen. Dies ist kein Defekt. Allerdings dauert die Analogmessung eine merkbare Zeit.

Der Computer „hängt“, die Escape-Taste ist wirkungslos. – Bitte Verkabelung prüfen, es wurde ein Analogwert verlangt, obwohl kein Geber angeschlossen ist.

Bei Defekten schicken Sie das Gerät bitte an die fischerwerke, Abt. Service, ein.

Technische Daten

fischertechnik computing Interface Acorn BBC, Art.-Nr. 30564.

4 Ausgänge zum Anschluß von Motoren, Lampen, Elektromagneten.. (M1 bis M4).

Polarität des Ausgangs steuerbar.

Belastbarkeit: 1A Dauerstrom, 1,5A Spitzenstrom.

8 Eingänge für digitale Signale (E1 bis E8).

Durch interne Beschaltung sowohl Anschluß von elektromagnetischen Artikeln (Taster, Schalter, Relais) in positiver Logik als auch Anschluß von TTL-Ausgängen möglich. Schutz gegen Überspannung eingebaut.

2 Eingänge für analoge Signale (EX und EY).

Anschließbar sind Geber mit Widerstandswerten zwischen 0 und 5 k Ω , z. B. Potentiometer, Fotowiderstände...

Überwachungsschaltung des Datenstroms. Bei Ausbleiben von Datensignalen des Acorn BBC schaltet das Interface nach 0,5 Sekunden alle Ausgänge inaktiv. Die Signale bleiben jedoch gespeichert.

Überwachungsschaltung der Software. Bei gravierenden Syntaxfehlern spricht ebenfalls die Überwachungsschaltung, jedoch ohne Verzögerung, an. Die Überwachungsschaltung reagiert auch auf Unterversorgung des Interface, sei es durch Überlastung oder zu niedrige Spannung des Netzgeräts. Software mit Interfacesteuerungsbefehlen und Beispielprogrammen für die fischertechnik computing Modelle im Lieferumfang enthalten. Grundprogramm prüft Syntaxfehler bezüglich Anzahl und Typ der Parameter.

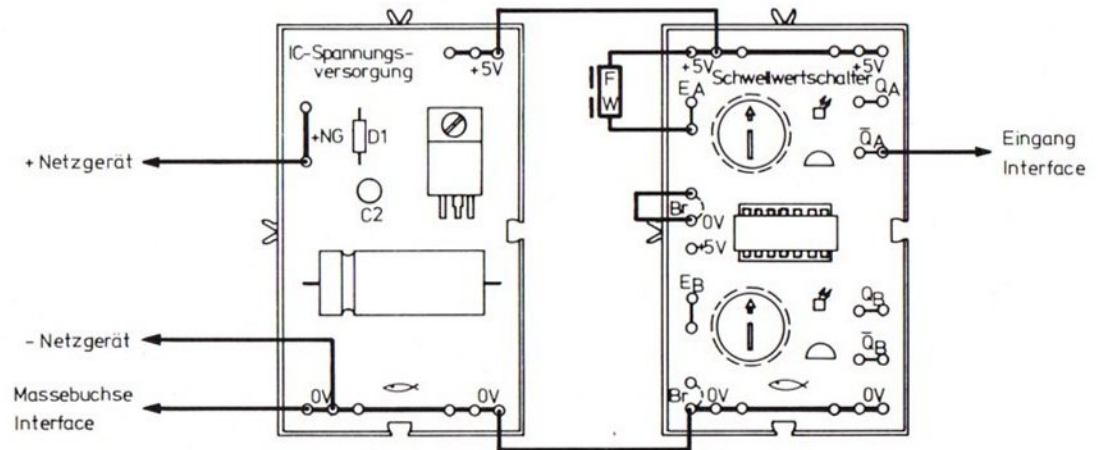
Benutzung von fischertechnik Elektromechanik und Elektronik

Das fischertechnik computing Interface ist kompatibel zu den Bauteilen und Elektronikbausteinen der obengenannten Baukästen. Anstelle der bei den fischertechnik computing Modellen verwendeten mini-Taster können Sie genauso gut Taster und Schalter anderer Bauart anschließen. Z.B. den großen Taster oder den Polwendeschalter, aber auch den Reedkontakt oder den Schaltkontakt eines Relais. Aufpassen müssen Sie jedoch bei der Verwendung von selbstgebauten Tastern und Schaltern aus Gelenkbausteinen und Federn. Hier könnten eventuell Prellerscheinungen auftreten. Wir empfehlen, in diesen Fällen den Taster mehrmals abzufragen und den Wert nur dann als gültig zu erachten, wenn zweimal hintereinander der gleiche Wert erschien.

Die Analogeingänge des Interface können mit Sensoren beschaltet werden, die einen Widerstandswert zwischen 0 und 5 k Ω als Ausgang liefern. Zunächst bieten sich die Potentiometer aus dem Baukasten fischertechnik computing an. Genauso können aber auch andere Bauelemente, wie z.B. der Fotowiderstand, verwendet werden.

Die Motorausgänge des Interface sind kräftig belastbar. Nicht nur die mini-Motoren, auch der S-Motor und der N-Motor lassen sich mit dem Interface ansteuern, wobei noch eine Lampe zur Funktionsanzeige parallelgeschaltet sein darf. Außer Motoren eignen sich noch der Elektromagnet und das Relais RBII.

Die Signale der Elektronikbausteine mit integriertem Schaltkreis aus der TTL-Familie (z.B. Schwellwertschalter) können ebenfalls in die Eingänge des Interface eingespeist werden. Als gemeinsamer Bezugspunkt ist jedoch zuvor die Masseschiene des Elektronikbausteins mit der Massebuchse des Interface zu verbinden. In der Abb. 2 zeigen wir, wie eine Lichtschranke aufgebaut wird. Der Schwellwertschalter dient dazu, die Ansprechschwelle der Lichtschranke einzustellen.



Verdrahtungsplan der Interface Ein- und Ausgänge

E1 braun · brown · brun

E2 rot · red · rouge

EX orange · orange · orange

EY gelb · yellow · jaune

+5V grün · green · vert

E3 blau · blue · bleu

E4 violett · violet · violet

E5 grau · grey · gris

E6 weiß · white · blanc

E7 schwarz · black · noir

E8 braun · brown · brun

+5V rot · red · rouge

M1 orange · orange · orange

M1 gelb · yellow · jaune

M2 grün · green · vert

M2 blau · blue · bleu

M3 violett · violet · violet

M3 grau · grey · gris

M4 weiß · white · blanc

M4 schwarz · black · noir

