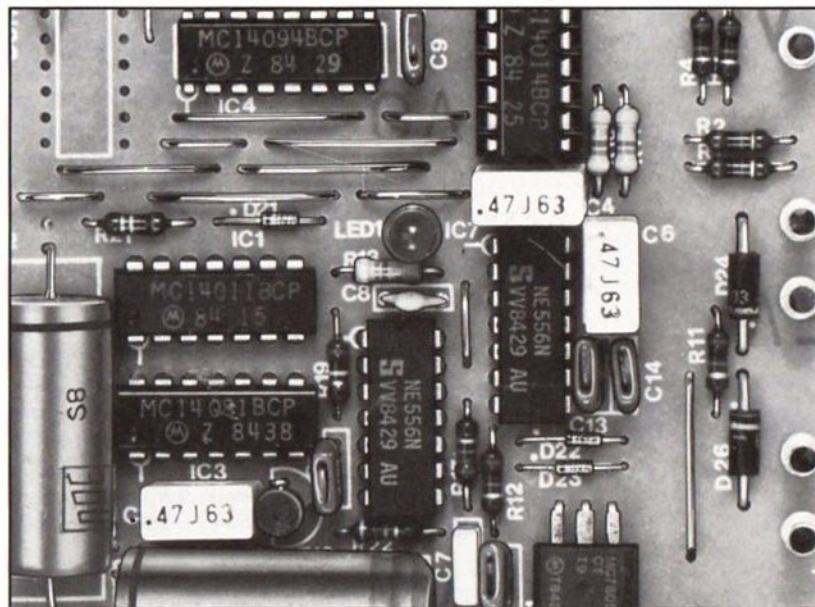
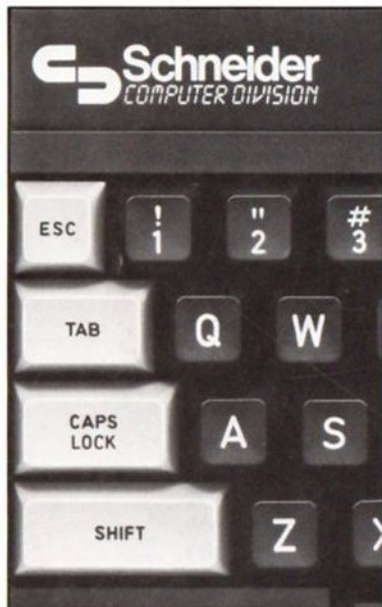


fischertechnik®

COMPUTING
COMPUTING
COMPUTING
COMPUTING

Interface Schneider Computer



Inhalt

Einführung	3
Anschluß des Interface	4
fischertechnik computing Software	6
Diagnoseprogramm	9
Locomotive 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 Motoren, 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 Kassette 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 Schneider Computer paßt sowohl an den Schneider CPC464 als auch an den Schneider CPC664. Beide Computer stammen in ihrem Entwurf von der britischen Firma Amstrad Consumer Electronics plc und die Betriebsprogramme und das BASIC von der gleichfalls britischen Firma Locomotive Software Ltd. In ihrem Heimatland sind diese Computer daher unter dem Namen Amstrad CPC464 bzw. Amstrad CPC664 bekannt. Je nach der Vertriebsorganisation in anderen Ländern wird der Computer unter verschiedenen Namen ausgeliefert. Im Festwertspeicher des Computers ist eine reiche Auswahl schon festgelegt. An alle diese Computertypen paßt das Interface gleichermaßen, da sie sich in Bezug auf den Anschluß nicht unterscheiden.

Allen diesen Computern ist auch gemeinsam, daß sie als kompakte vollständige Systeme angeboten werden. Hauptunterschiedsmerkmal zwischen Modell 464 und 664 ist der Massenspeicher. In dem Modell 464 ist ein Kassettenrekorder eingebaut, in dem Modell 664 dagegen ein Laufwerk für 3 Zoll Disketten. Die fischertechnik computing Software liefern wir jedoch in jedem Fall auf Kassette. Besitzer des Schneider CPC664 müssen also einen externen Kassettenrekorder an ihren Computer anschließen. Anschließend können die Programme ja auf die Diskette umkopiert werden.

Das fischertechnik Interface wird an den Druckeranschluss des Schneider Computers angeschlossen. Hierzu gehen Sie folgendermaßen vor:

- Vergewissern Sie sich, daß der Computer abgeschaltet ist.
- Drehen Sie den Computer herum, so daß die rückseitige Anschlußleiste vor Ihnen liegt. An zwei Stellen ist die Leiterplatte des Computers als Stecker ausgeführt. Einer der beiden Stecker ist mit „PRINTER“ beschriftet. An diesen Stecker wird das Interface angeschlossen.

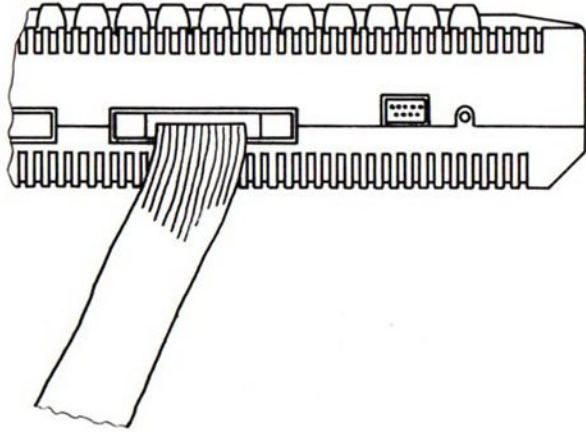
- Durch Reibungselektrizität können Sie, ohne es zu merken und ohne daß es für Sie schädlich wäre, auf mehrere 1000 Volt aufgeladen sein. Diese Spannung ist jedoch schädlich für die Schaltkreise in dem Interface und dem Computer. Entladen Sie daher eine eventuell vorhandene elektrostatische Aufladung durch Berühren eines geerdeten Gegenstandes, z.B. einer Heizung.
- Legen Sie sich nun das Interface zurecht. An dem Interface ist ein mehradriges Flachbandkabel befestigt. Am Ende des Kabels ist dann wieder ein Stecker angebracht, der genau zu dem Druckeranschluß des Schneider Computers paßt.
- Setzen Sie nun den Verbindungsstecker so an dem vorhin georteten Leiterplattenstecker an, daß die Beschriftung nach oben weist. Der Stecker besitzt zusätzlich eine Rippe, die in die entsprechende Aussparung der Leiterplatte paßt. Kontrollieren Sie noch einmal die Position des Steckers und drücken Sie ihn auf der Leiterplatte.
- Schließen Sie nun das fischertechnik computing Interface an das fischertechnik Netzgerät mot4 oder das fischertechnik computing Netzgerät an. Das Interface erwartet Gleichspannung zwischen 6 und 10 Volt. Verbinden Sie also eine der mit ⊕ gekennzeichneten Buchsen mit der ⊕ 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 mot4 nie viel mehr als zwei Motoren gleichzeitig angesteuert werden sollen. Bei größeren Modellen muß daher mit zwei Netzgeräten mot4 eingespeist werden. Die Netzgeräte sind dann entkoppelt. Das fischertechnik computing Netzgerät eignet sich hingegen für bis zu vier Gleichstrommotoren.
- Die älteren fischertechnik Netzgeräte mot4 haben seitlich einen Wechselspannungsausgang. In diesem Fall müssen Sie den vorderen regel-

baren Gleichspannungsausgang verwenden, den Sie aber bis zum Anschlag aufdrehen. Bei allen fischertechnik Netzgeräten mot4 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 falsch gepolter 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.
- 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 keinen Drucker benutzen, der auch an diesem Anschluß eingesteckt wird.

Auch 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.

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 der Ein- und Ausgabebausteine sowie der Maschinensprache für diese Aufgabe.

Bislang stimmte diese Aussage und dadurch wurde leider auch mancher von diesem interessanten Kapitel der Computerei abgehalten. Jetzt gibt es diese Schwierigkeit nicht mehr. In dem Lieferumfang des Interface sind die vorliegende Anleitung und Programme auf Kassette 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 Kassette in den Kassettenrekorder. Drücken Sie die Kontrolltaste CTRL zusammen mit der kleinen ENTER-Taste in dem abgesetzten Ziffernblock. Anschließend starten Sie den Kassettenrekorder in Wiedergabe durch Betätigen der Play-Taste. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird das Band gestartet.

In wenigen Sekunden erscheint eine Bildschirmmeldung und das Inhaltsverzeichnis der Kassette. Der Ausdruck ist so gewählt, daß Sie nur noch mit dem Copy-Cursor hochfahren müssen und das gewünschte Programm mit der Copy-Taste übernehmen können.

An dieser Stelle wollen wir in einem kurzen Einschub an jene Computerfreunde denken, die kein Kassettenlaufwerk besitzen. Wir müssen Sie leider bitten, sich mit Ihrer fischertechnik computing Kassette auf den Weg zu einem guten Freund zu machen. Wenn dieser eine Schneider Anlage besitzt, die diese Bedingung erfüllt, so können Sie alle Programme

einzelnen einladen und z. B. auf die Diskette abspielen. Mit den Programmen auf Diskette können Sie nun zu Hause auch arbeiten, da die fischertechnik computing Programme selbst das Kassettensystem 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 GRUNDPR.CPC. Also:

load "grundpr.cpc"

Wenn Sie nun das Kommando RUN eingeben, wird der Computer zunächst die Meldung

Grundprogramm wird geladen

auf den Bildschirm bringen und sich anschließend wieder mit seinem Bereitzeichen melden. Äußerlich scheint sich nichts geändert zu haben. Dennoch besitzt Ihr Schneider Computer nun einige neue Befehle, die vorher in dieser Form nicht im BASIC enthalten waren. Diese Befehle sind genau auf den Schneider Computer und das fischertechnik computing Interface abgestimmt. Das Grundprogramm, das selbst in BASIC geschrieben ist, erzeugt im Arbeitsspeicher des Computers ein Maschinenspracheprogramm. Jenes enthält die oben erwähnten Detailkenntnisse über die Ein- und Ausgabebausteine des Computers.

Sie brauchen daher nur noch die folgend beschriebenen BASIC-Befehle zu beherrschen:

Der Motorausgang M1 wird angesteuert mit:

CALL m1, ein CALL m1, aus
CALL m1, rechts CALL m1, links

Die Kommandoparameter bezeichnen den Motor und die Betriebsart. Die entsprechenden Befehle mit m2, m3 und m4 steuern die übrigen drei Ausgänge. Außerdem sollten Sie sich merken, daß „ein“ ebenfalls immer Rechtslauf bewirkt.

Die 10 Eingänge des Interface werden ebenfalls mit einem CALL-Kommando eingelesen.

CALL in, @e1

Der Wert der reservierten Variablen e1 ist 1, wenn der Eingang E1 des Interface mit +5V verbunden ist. Sonst zeigt e1 den Wert 0. Entsprechend erhält man mit CALL in, @e2... CALL in, @e8 die Zustände der übrigen Digitaleingänge in den Variablen E2 bis E8. Die Analogeingänge EX und EY werden über je ein Potentiometer (4,7 kΩ) mit +5V verbunden. Die Kommandos

CALL in, @ex
CALL in, @ey

setzen in die reservierten Variablen ex und ey 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 das Kommando

CALL in, @ex

aufruft, die Bewegung des Roboters genau verfolgen.

Wenn kein Potentiometer an den Eingang EX bzw. EY angeschlossen ist, wird sich ein Überlauf bei 255 ergeben.

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, ein

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 Schneider Computer 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

Syntax error in...

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.

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

CALL in, @e1 : PRINT ex

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 vorhin 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

CALL in, @ex : PRINT ex

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

Sofern Sie die Kassette nicht benutzen oder auf Diskette 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 CALL in, @ex : PRINT 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 0 und die 255 werden jedoch nicht ganz erreicht, ein Wertebereich von 16 bis 180 dürfte sich in der Praxis einstellen. Zum Beenden des Programms müssen Sie ESC drücken.

Für diejenigen, die etwas genauer die Abläufe verstehen wollen und nicht nur die auf der Kassette vorliegenden Programme benutzen wollen, halten wir hier nun noch Detailinformationen bereit. Die Funktion des Grundprogramms besteht darin, in einen Speicherbereich des Schneider Computers ein kurzes Maschinenprogramm einzuschreiben. Dieses liegt codiert in den DATA-Zeilen vor. Beim Einschreiben wird gleich noch anhand einer Prüfsumme kontrolliert, ob sich bei der Übertragung der Zahlenwerte ein Fehler eingeschlichen hat. Das Maschinenprogramm belegt den Speicherbereich von &A570 bis &A670. Es liegt somit unterhalb des RAM-Bereichs des Betriebssystems.

Neben dem Maschinenprogramm selbst werden auch noch die genormten Parameter m1, m2, m3, m4, rechts, links, ein, aus und in gesetzt. Außerdem werden die Variablen e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7, e8, ex und ey eingerichtet, damit die Einlesekommandos

ohne großen Aufwand darauf zugreifen können. Außerdem sind die Variablen, die mit den Buchstaben e, i oder m anfangen, als Ganzzahlvariablen (INTEGER) definiert.

Für selbstgeschriebene BASIC-Programme sind daher unbedingt folgende Einschränkungen zu beachten:

Ähnlich wie Sie auch nicht die reservierten BASIC-Schlüsselworte wie PRINT oder STOP als Variablen verwenden dürfen, ist auch der Gebrauch der obigen Parameter als Variable verboten. Die Einschränkung betrifft jedoch nicht Variablen anderen Typs (Strings, Real), so daß

IN\$, M1!, E1!...

durchaus vorkommen dürfen.

Der obengenannte Speicherbereich kann nicht mehr 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 Kassette sind nach diesem Muster aufgebaut. Studieren Sie diese, wenn Sie sich Anregungen holen wollen.

```
1 MEMORY &A56F
2 MODE 1
5 PRINT "Grundprogramm wird geladen"
8 DEFINT e,i,m
10 REM Interface Programm fuer Schneider CPC 464
    und CPC 664
20 REM Copyright (C) Artur Fischer Forschung 1985
30 REM Aufruf des Programms mit
40 REM CALL m1,ein CALL m1,aus
50 REM CALL m1,rechts CALL m1,links
60 REM CALL in,@e1 CALL in,@ex CALL in,@ey
70 REM m1 bis m4 sind Motoransteuerungen
80 REM e1 bis e8 sind Digitaleingänge
90 REM ex und ey sind Analogeingänge
100 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
110 DATA &a570,205,95,166,62,0,195,152,165,43392
120 DATA 6,3,195,137,165,6,12,195,44111
130 DATA 137,165,6,48,195,137,165,6,44970
140 DATA 192,205,102,166,58,112,166,176,46147
150 DATA 79,221,126,0,160,71,121,168,47093
160 DATA 50,112,166,1,0,239,79,30,47770
170 DATA 8,22,48,121,7,79,210,171,48436
180 DATA 165,22,52,237,81,122,246,8,49369
190 DATA 237,121,29,194,161,165,22,57,50355
200 DATA 237,81,251,201,205,102,166,33,51631
210 DATA 133,174,78,35,70,33,5,0,52159
220 DATA 9,221,86,1,221,94,0,1,52792
230 DATA 1,0,124,186,194,220,165,125,53807
240 DATA 187,202,240,165,197,1,7,0,54806
250 DATA 9,193,121,23,79,120,23,71,55445
260 DATA 254,4,202,106,166,195,210,165,56747
270 DATA 120,254,1,202,56,166,254,2,57802
280 DATA 202,61,166,197,22,50,1,0,58501
290 DATA 239,237,81,22,58,237,81,30,59486
300 DATA 8,23,230,254,1,0,245,79,60326
310 DATA 237,120,230,64,23,23,121,210,61354
320 DATA 28,166,246,1,1,0,239,22,62057
330 DATA 48,237,81,22,56,237,81,29,62848
340 DATA 194,9,166,47,193,161,202,51,63871
350 DATA 166,62,1,119,35,112,251,201,64818
360 DATA 22,160,195,63,166,22,144,1,65591
370 DATA 0,239,237,81,22,56,237,81,66544
380 DATA 1,0,245,17,0,0,237,120,67164
390 DATA 23,23,218,90,166,28,194,78,67984
400 DATA 166,29,115,35,114,251,201,254,69149
410 DATA 0,243,200,195,106,166,254,1,70314
420 DATA 243,200,205,0,185,195,198,221,71761
430 DATA 0,185,195,198,221,0,0,0,72560
440 DATA 255,170,85,85,&a5bc,115583
450 READ e1,e2,e3,e4,e5,e6,e7,e8,ex,ey
455 READ init : a1=init*2*16
460 FOR m3=0 TO 32 : FOR m2=0 TO 7
470 READ m4 : POKE init+m3*8+m2,m4
475 a1=a1+m4 : NEXT
477 READ a2 : IF a1<>a2 THEN PRINT"Datafehler
    in Zeile";m3*10+110 : PRINT a1:END
```

```
480 NEXT
485 READ aus,links,rechts,ein,in
487 a1=a1+aus+links+rechts+ein*in*2*16
490 READ a2 : IF a1<>a2 THEN PRINT"Datafehler
    in Zeile 440" : print a1:END
495 m1=init *8 : m2=m1*5 : m3=m2*5 : m4=m3*5
500 CALL init
```


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 Kassette als DIAGNOSE.CPC vor. Laden Sie dieses Programm immer zum Austesten 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 invers 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
600 REM
610 REM Fischertechnik Computing
620 REM
630 REM Diagnoseprogramm
640 REM
650 REM Copyright (C) Artur Fischer Forschung 1985
660 REM
800 REM Funktion
810 REM Das Programm ueberprueft alle Modelle.
820 REM Die Eingaenge werden angezeigt,
830 REM die Ausgaenge werden per Kommando
    gesteuert
900 MODE 1
910 PRINT:PRINT" fischertechnik computing"
920 PRINT
930 PRINT " Diagnose"
940 PRINT
1000 DIM sta(3):DIM sta$(3):REM Status der Motoren
1010 FOR i=0 TO 3:LET sta(i)=aus
    :LET sta$(i)="AUS " :NEXT i
1020 DIM m(3):REM Programmadressen der Motoren 1-4
1030 LET m(0)=m1:LET m(1)=m2:LET m(2)=m3
    :LET m(3)=m4:LET m=0
1040 PRINT " K O M M A N D O S ":PRINT
1050 PRINT " C : Alle Motoren aus"
1060 PRINT " A : Aktueller Motor aus"
1070 PRINT " L : Aktueller Motor links"
1080 PRINT " R : Aktueller Motor rechts"
1090 PRINT " X : Programmende"
1100 PRINT "1-4: Motornummer waehlen"
1110 LOCATE 2,17
1120 PRINT"E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7 E8 EX EY"
1130 LOCATE 2,18
1140 CALL in,@e1:PRINT e1;
1150 CALL in,@e2:PRINT e2;
1160 CALL in,@e3:PRINT e3;
1170 CALL in,@e4:PRINT e4;
1180 CALL in,@e5:PRINT e5;
1190 CALL in,@e6:PRINT e6;
1200 CALL in,@e7:PRINT e7;
1210 CALL in,@e8:PRINT e8;
1220 CALL in,@ex:PRINT " iexi
1230 LOCATE 31,18:CALL in,@ey:PRINT ey
1240 a$=INKEY$:IF a$="" THEN 2000:REM keine Taste
    gedrueckt
1250 IF a$="c" OR a$="C" THEN FOR i=0 TO 3
    :LET sta(i)=aus:LET sta$(i)=" AUS " :NEXT I
    :GOTO 2000
1260 IF a$="a" OR a$="A" THEN LET sta(m)=aus
    :LET sta$(m)=" AUS " :GOTO 2000
1270 IF a$="l" OR a$="L" THEN LET sta(m)=links
    :LET sta$(m)="LINKS " :GOTO 2000
1280 IF a$="r" OR a$="R" THEN LET sta(m)=rechts
    :LET sta$(m)="RECHTS":GOTO 2000
1290 IF a$="x" OR a$="X" THEN LOCATE 1,25:END
1300 LET a=ASC(a$):IF a>48 AND a<53 THEN
    :LET m=a-49
2000 FOR i=0 TO 3
2010 CALL m(i),sta(i)
2020 IF m=i THEN PRINT CHR$(14);CHR$(1);CHR$(15)
    ;CHR$(0)
2030 LOCATE i*7+1,20
2040 PRINT"Mot";i+1:LOCATE i*7+1,21:PRINT sta$(i)
2050 PRINT CHR$(14);CHR$(0);CHR$(15);CHR$(1)
2060 NEXT i
2070 GOTO 1130
```

Locomotive BASIC

Die fischertechnik computing Programme der beigefügten Kassette sind in Locomotive BASIC 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

SYS M....
SYS INIT
USR(E...)
PRINT CHR\$(147)
GET AS

Locomotive
BASIC

CALL m....
CALL init
CALL in,@e...
CLS
a\$ = INKEYS

Hinzu kommt, daß infolge der komfortablen Ausstattung des Locomotive BASIC mit verschiedensten Kommandos einige Konflikte bei der Namensgebung der Variablen auftreten können.

All diese Änderungen sind jedoch in den Programmen auf Kassette bereits durchgeführt. Auch können die Kassettenprogramme noch in anderen Details von der gedruckten Dokumentation abweichen, wo sich Vorteile ergeben.

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

Technische Daten

fischertechnik computing Interface Schneider Computer für Schneider CPC464 und CPC664, Art.-Nr. 30565.

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 Schneider Computers 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.

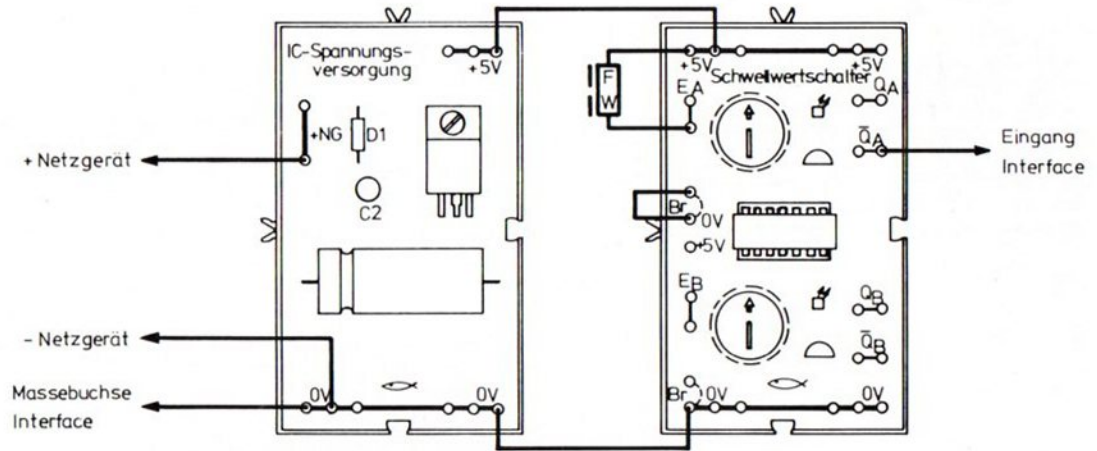
Benutzung von fischertechnik Elektromechanik und Elektronik

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

