

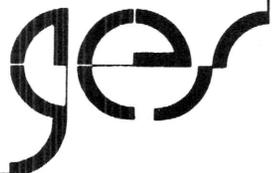


EIN / AUS

Ausgabe 2

**Experimentier -
Ein/Ausgabe - Baugruppe
für den NDR-Computer**

Graf Elektronik Systeme GmbH



Handbuch EIN/AUS

1	Einführung	
	1.1 Zum NDR-Klein-Computer	1
	1.2 Aufgabe und Beschreibung der EIN/AUS	2
2	Technische Daten	3
3	Aufbau	
	3.1 Stückliste	3
	3.2 Foto der EIN/AUS	4
	3.3 Bestückungsplan	5
	3.4 Bestückungsanleitung	6
	3.5 Foto der Verdrahtung von innen	8
	3.6 Layout Bestückungsseite	9
	3.7 Layout Lötseite	10
4	Test	
	4.1 Test ohne IC's	11
	4.2 Test der fertigen EIN/AUS	11
	4.2.1 mit CPU Z 80 - System	11
	4.2.2 mit HEXIO	12
	4.2.3 mit CPU 68K - System	13
5	Fehlersuchanleitung	14
6	Schaltungsbeschreibung	
	6.1 Schaltplan	15
	6.2 Funktionsbeschreibung	16
7	Anwendungsbeispiele	
	7.1 Lauflicht mit CPU Z 80 oder HEXIO	18
	7.2 Lauflicht mit SPS	20
	7.3 KFZ - Beleuchtung mit SPS	21
	(Speicherprogrammierbare Steuerung)	
	7.4 EIN/AUS als KFZ	22
8	Diverses, Ausblick	23
9	Unterlagen der verwendeten IC's	24
10	Literatur	
	10.1 Das Buch "Microcomputer selbstgebaut"	25
	10.3 Die Zeitschrift "LOOP"	25

Zusatzblatt EIN/AUS Handbuch.

1. Den Richtlinien des Handbuches entsprechend, werden die gelben Bannanenbuchsen und Leuchtdioden unten bestückt, die grünen oberhalb.
2. Die Leuchtdioden werden nicht so wie im Handbuch beschrieben spiegelverkehrt bestückt, sondern grüne wie gelbe LED's mit der Kathode nach oben eingelötet. (Siehe Weißdruck auf der Bestückungsseite der Platine)
3. Beim Einbau des Tantalkondensators C2 ist auf die Polung entsprechend des Aufdrucks der Platine zu achten.
4. Die IC's J1 bis J6 sind auf dem Schaltplan falsch bezeichnet, die korrekte Bezeichnung muß 7404 statt 74LS04 lauten.
5. Die Funktion der Schiebeschalter:
 - Schalter nach oben bedeutet 'EIN'
 - Schalter nach unten bedeutet 'AUS'

1. E I N F Ü H R U N G

1.1 Zum NDR-Klein-Computer

Der NDR-Klein-Computer wird in der Fernsehserie "Mikroelektronik" - Mikrocomputer selbstgebaut und programmiert" aufgebaut, erklärt und in Betrieb genommen. Diese Serie wird vom Norddeutschen Rundfunk, vom Sender Freies Berlin, vom Bayerischen Fernsehen und von Radio Bremen ausgestrahlt. Es werden bald auch die Regionalsender anderer Bundesländer die Sendung in ihr Programm aufnehmen. Zur Serie gibt es einige Begleitmaterialien, es ist daher nicht unbedingt notwendig, die Fernsehserie gesehen zu haben, um den NDR-Klein-Computer zu bauen und zu begreifen:

-Buch: Rolf Dieter Klein,
"Mikrocomputer selbstgebaut und programmiert" 2.neu
bearbeitete und erweiterte Auflage ISBN 3-7723-7162-0,
DM 38,-
erschienen im Francis-Verlag, München
Bestellnummer: B001
Auf diesem Buch baut die NDR-Serie auf.

--Sonderhefte der "MC"
"Mikrocomputer Schritt für Schritt"
Bestellnummer:SONDERNDR
"Mikrocomputer Schritt für Schritt Teil2"
Bestellnummer:SONDERNDR2

--Zeitschriften "mc" und "ELO" des Franzis-Verlages

--Videocassetten:
lizenzierte Originalcassetten für den privaten
Gebrauch. Auf diesen zwei Cassetten sind die 26
Folgen der Fernsehserie enthalten.
Systeme: VHS, Beta, Video 2000
Preise : siehe gültige Preisliste.

1.2 Aufgabe und Beschreibung der EIN/AUS

Die EIN/AUS-Baugruppe ist eine Schnittstelle zur "Außenwelt". Sinn und Zweck der Baugruppe ist die Kommunikation zwischen dem NDR-Klein-Computer und externen Schaltungen bzw. Experimentaufbauten. Außerdem kann die EIN/AUS gut für Lernzwecke eingesetzt werden, da hiermit die selbst geschriebenen Programme sofort überprüft werden können.

Die EIN/AUS ermöglicht die Eingabe von 16 verschiedenen Bit's (Ja/Nein-Entscheidungen) in das Computersystem. Dies geschieht wahlweise entweder über Schalter (Priorität) oder über die Eingangsbuchsen. d.h. ist ein Schalter im Zustand "EIN", ist die dazugehörige Buchse unwirksam. Die gelben Leuchtdioden (LED) zeigen jeweils den am Eingang herrschenden Zustand.

Da ein Computer die Daten nicht nur "einlesen" (z.B. von der EIN/AUS) sondern diese auch jederzeit wieder ausgeben kann, wurde die EIN/AUS mit Buchsen für den Ausgang versehen. Diese anliegende Spannung (0V oder 5V) kann für schaltungstechnische Zwecke verwendet werden. Auch hier zeigen die LED's (grün) den momentanen Spannungspiegel der jeweiligen Buchse.

Die Versorgungsspannung für Experimente (TTL-Pegel = 5V) kann den schwarzen u. roten Bananenbuchsen entnommen werden. Der Hauptschalter dient der Entlastung des Buses bei Nichtverwendung der EIN/AUS.

Die EIN/AUS wird über ein 50-pol. Flachbandkabel an die IOE-Baugruppe angeschlossen. Auf den Brücken der IOE kann der Port eingelötet werden, über den der Prozessor die EIN/AUS ansprechen kann. Üblich ist hier der Port 30H, bei Verwendung des SPS-Eproms (Speicherprogrammierbare Steuerung) ist dies sogar notwendig. Selbstverständlich können gleichzeitig mehrere IOE-Baugruppen für verschiedene Zwecke eingesetzt werden. (verschiedene Port's) Da die EIN/AUS unabhängig von dem Prozessortyp arbeitet, kann diese für alle Konfigurationen (SBC2, CPUZ80 oder CPU68K) verwendet werden.

Wichtig:

Die Ein- und Ausgänge sind nicht galvanisch getrennt. Sie führen nur TTL-Pegel. Beim Einsatz ist darauf zu achten, daß an den Eingängen keine höhere Spannung als +5 V gelegt wird und die Ausgänge ebenfalls nur die Pegel 0 V und +5 V annehmen können.

Die wichtigsten Aufgaben nochmal in Kürze:

- Überprüfen von selbst erstellten Programmen
- Realisierung von technischen Steuerungen (z.B. Eisenbahn, Roboter, Wecker...) durch schnellen Mustersaufbau
- hoher Lerneffekt für technisch interessierte Computeranwender

2. Technische Daten

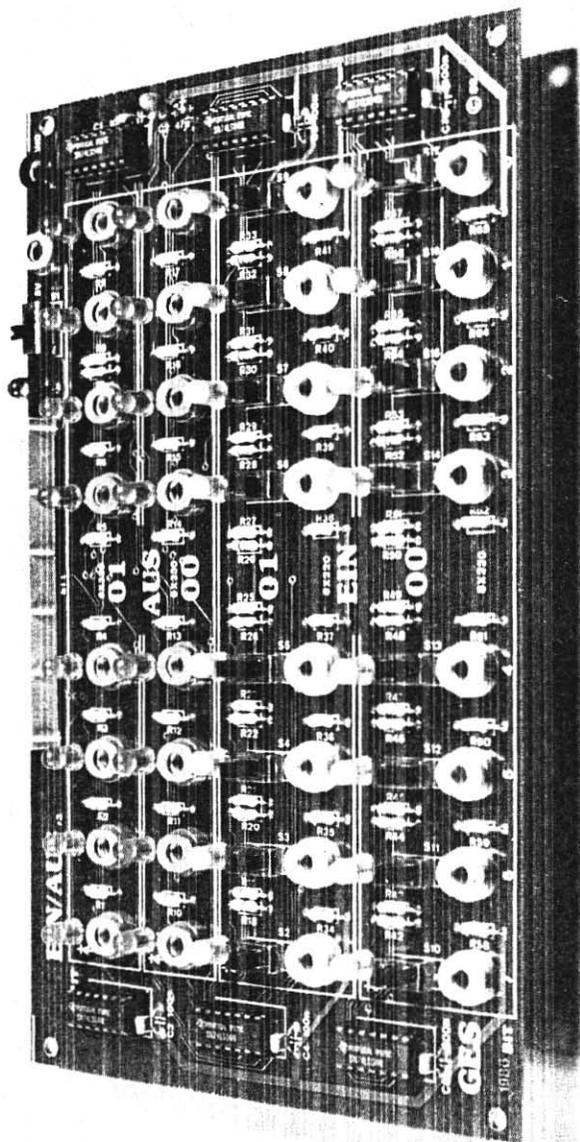
Betriebsspannung:	+5 Volt
Stromaufnahme, max.:	ca. 380 mA
Größe der Platine: (in mm)	209 * 126
Größe des Gehäuse: (in mm)	215 * 130 * 65 * 75 * 45
Eingangsspannung	0V, 5V
Ausgangsspannung	0V, 5V

3. Aufbau

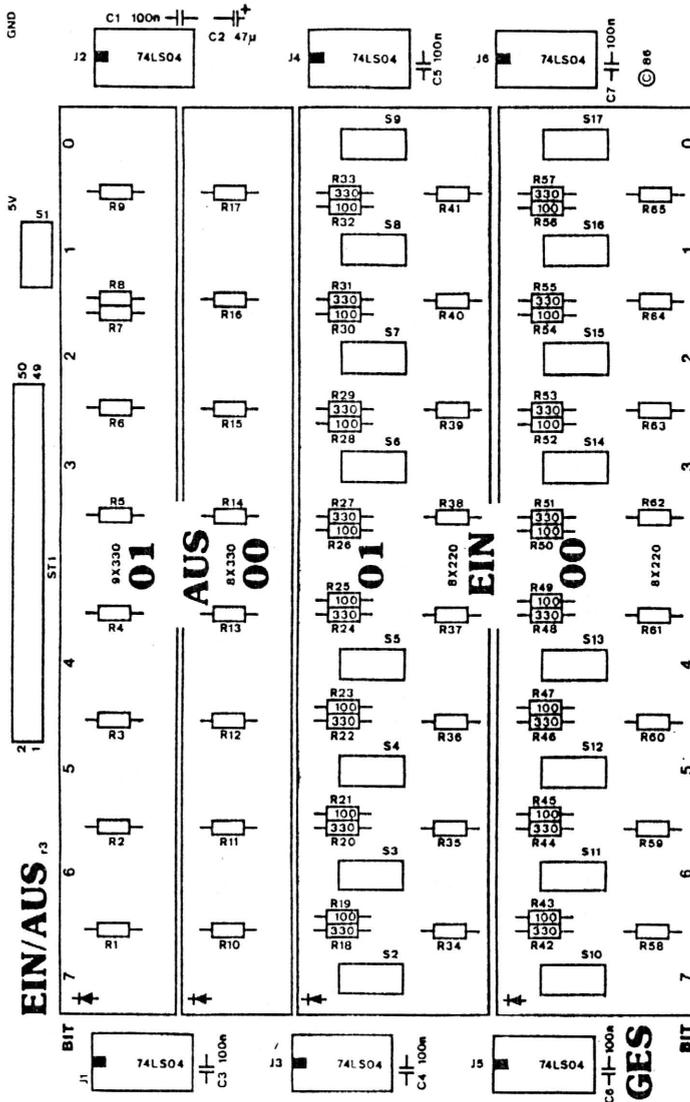
3.1 Stückliste

1	Platine EIN/AUS
1	Teko - Gehäuse 363
4	Gummifüße selbstklebend
4	Blechschrauben 2.9 * 9.5 mm
17	Schiebeschalter SC005
16	Bananenbuchsen 4mm grün
16	" gelb
1	" schwarz
1	" rot
16	Leuchtdioden 5mm grün
16	" gelb
1	" rot
1	2 * 25 pol. Stiftleiste, ger.
6	14 pol. Sockel
6	IC 7404
6	Kondensator 100nF
16	Widerstand 100 Ohm +/- 5% 0,25W
16	" 220 Ohm +/- 5% 0,25W
33	" 330 Ohm +/- 5% 0,25W
1	Flachbandkabel zur IOE 50-pol.
1	EIN/AUS-Handbuch
1	Tantal Kondensator 47yF

3.2 Foto der EIN/AUS



3.3 Bestückungsplan



3.4 Bestückungsanleitung:

Die Platinenseite ohne Weißdruck (Beschriftung) trägt die Aufschrift "löts", was Lötseite bedeutet und unbedingt beachtet werden muß. Alle Bauteile werden von der mit Weißdruck versehender Seite bestückt.

Beim Bestücken beginnt man am besten mit den Widerständen. Das Biegen erfolgt am Besten mit einer Biegelehren. (Eine Biegelehre kann man sich auch schnell selbst machen, z.B. aus Holz, Metall, Plastik usw.)

Achtung ! - Farbringe auf Widerständen beachten
 - Der rechte Teil der EIN/AUS wird nicht genau wie der linke bestückt. (Spiegelverkehrt)

- 100 OHM = braun schwarz braun gold
- 220 OHM = rot rot braun gold
- 330 OHM = orange orange braun gold

Nachdem diese anhand des Bestückungsplanes eingesteckt sind, legt man z.B. ein Buch darüber und dreht das ganze auf den Kopf. Jetzt wird von jedem Widerstand nur ein Bein angelötet, da man nun noch Gelegenheit hat, diese noch etwas auszurichten. Anschließend werden die restlichen Drähte angelötet und abgezwickt.

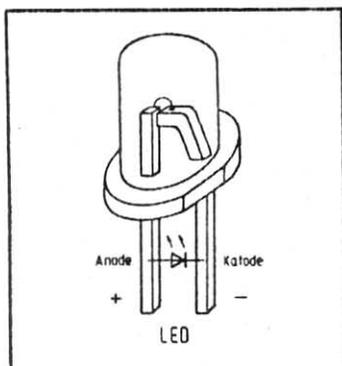
Nach den Widerständen werden die Sockel eingesteckt und nach dem selben Prinzip gelötet (heften, ausrichten, einlöten).

Hierbei muß man auf die Kerbe des Sockels achten, um eine spätere Verpolung der IC zu vermeiden. Die Kerbe zeigt immer nach oben.

* IC's noch nicht stecken *

Nun kann man die Kondensatoren neben den Fassungen einlöten und sich das Tutchen mit den Leuchtdioden zur Hand nehmen. Hierbei ist unbedingt auf die Polarität zu achten. Bild 1 zeigt die Anschlußbelegung einer LED.

* rechte- und linke Hälfte der EIN/AUS spiegelverkehrt *



d.h. Die LED's der Ein- und Ausgängen mit Bit 0,1,2,3 (siehe Weißdruck) werden mit der Katode rechts bestückt, alle LED's mit Beschriftung Bit 4,5,6,7 mit Katode links.

Bild 1

Als nächstes wird die 50-pol. Stiftleiste eingelötet, dann alle Buchsen eingeschraubt und zum Schluß die Schiebeschalter eingelötet.

Nach abschließender Sichtkontrolle wird die EIN/AUS-Platine über das Flachbandkabel an die IOE gesteckt.

Achtung: Bitte stecken Sie das Flachbandkabel so, daß die GND-Leitung der IOE (Rand der Platine) unbedingt mit der an der EIN/AUS mit '1' beschrifteten Seite verbunden ist.

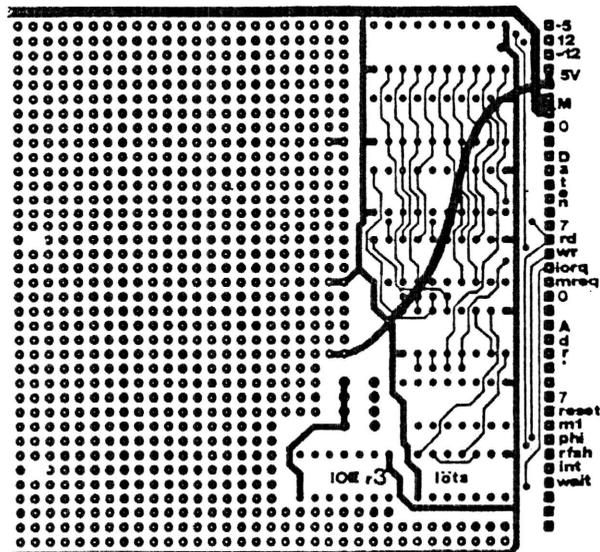
Die Brücken der IOE (Porteinstellung) werden üblicherweise auf Port 30H eingelötet. Bild 2 zeigt die dazu einzulötenden Brücken auf der IOE. Die Platine sollte man erst nach dem Test festschrauben.

Bild 2 (Bestückungsseite)

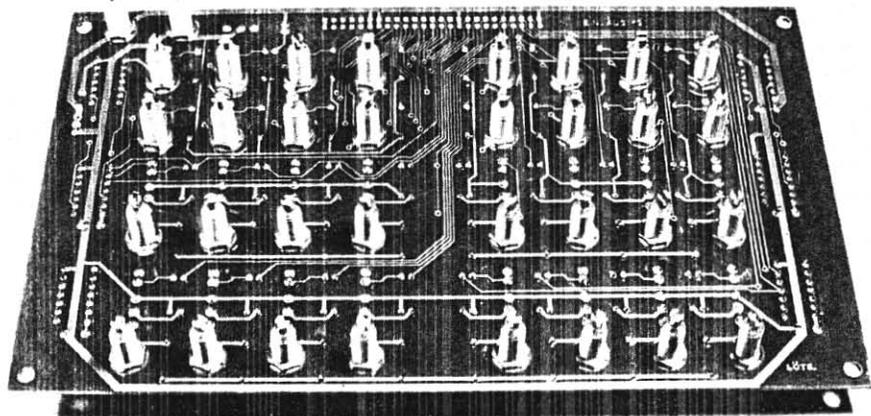
*	*	*	*
		!	!
		!	!
*	*	*	*
4	5	6	7

Außerdem ist auf der IOE-Lötseite eine Drahtbrücke von Pin " 5V " zur 50-pol. Stiftleiste für die Spannungsversorgung der EIN/AUS. (siehe Bild 3)

Bild 3 (Lötseite)

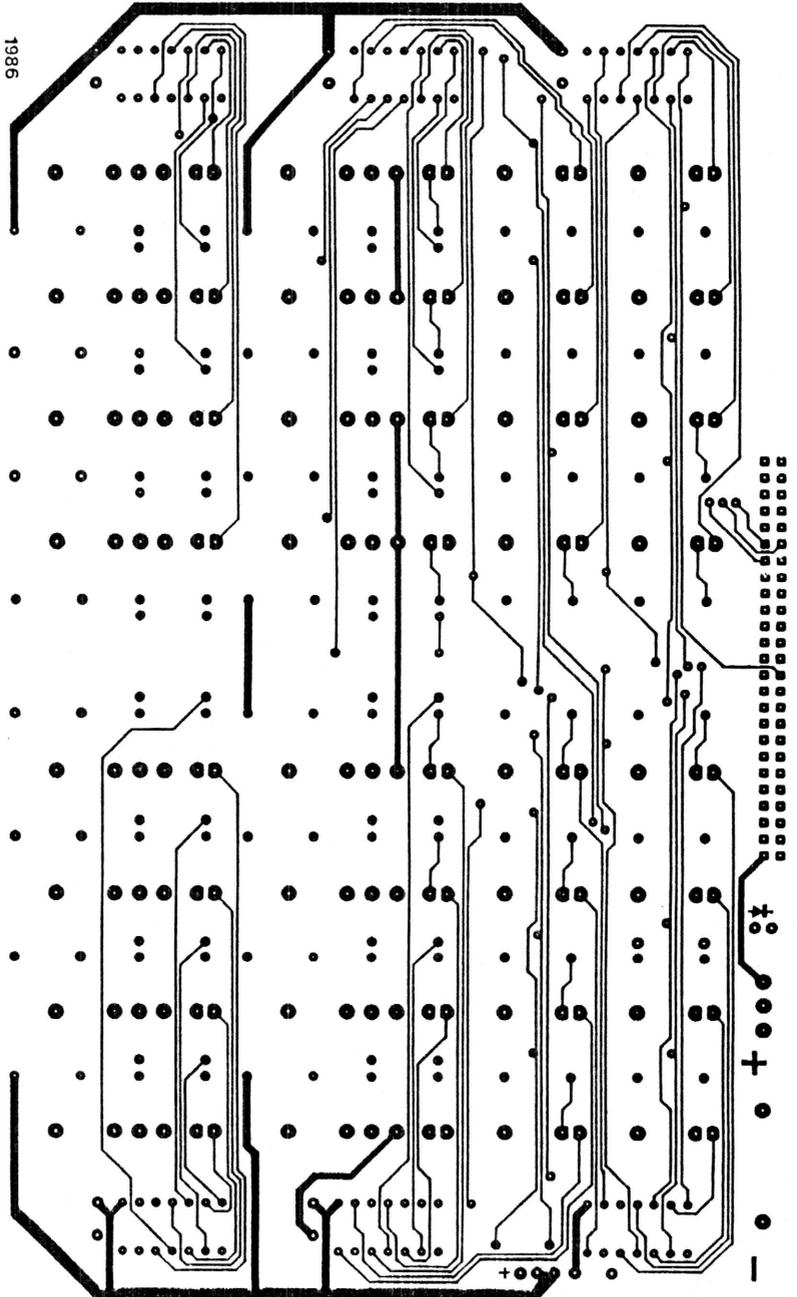


3.5 Foto der Verdrahtung von innen



Ein/Aus

Nr.	Bestandsnr.	Bild
1	Quarzfrequenz	
2	Elektrolytkondensator	
3	Optokoppler	
4	Spannungsteiler	
5	Leuchtdiode	
6	2 x 35 pin Stecker	
7	14 pin Sockel	
8	IC 7404	
9	Kondensator 10000	
10	Kondensator 4700	
11	Widerstand	

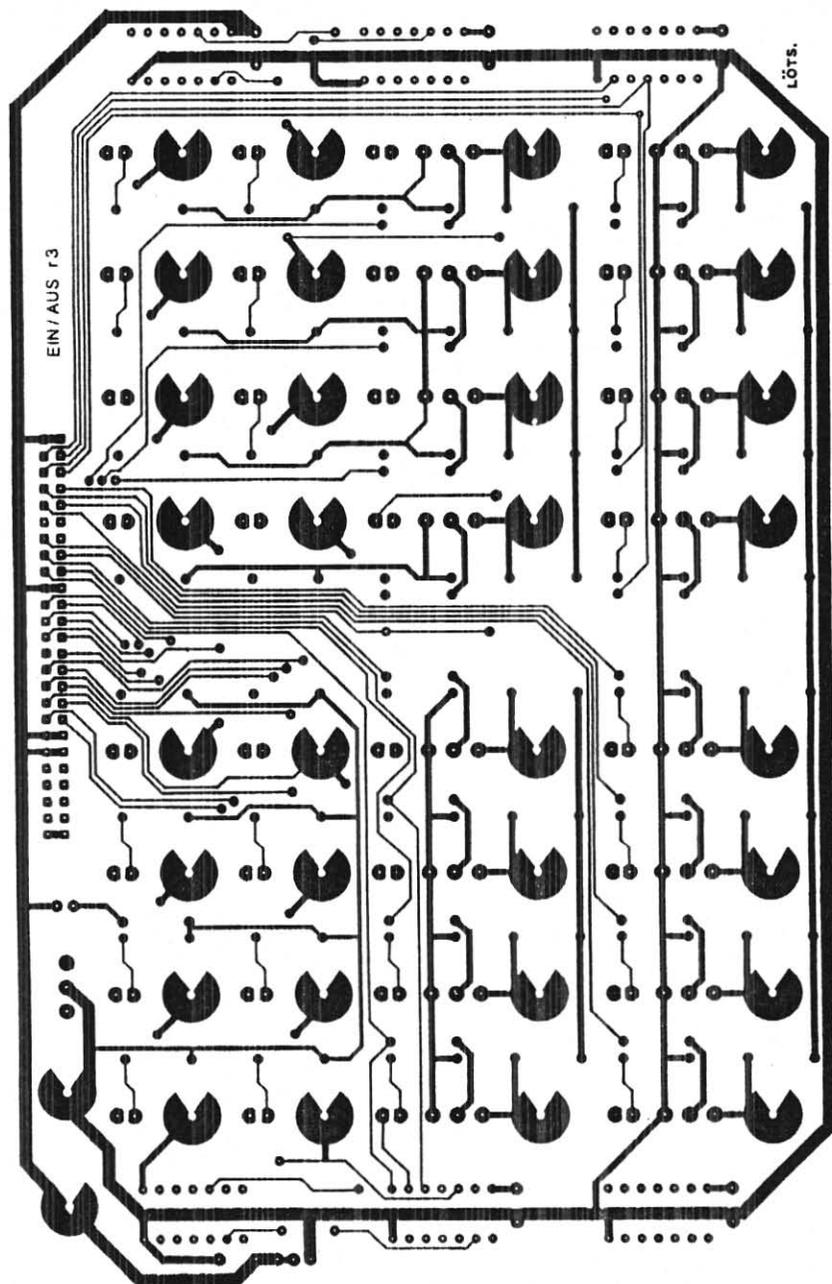


1986

+

+

-



4. T E S T

4.1. Noch ohne bestückte IC's

Bei eingeschalteten Hauptschalter (rote LED leuchtet) kann die Spannungsversorgung an den Pins 7 (Ground) und 14 (+5V) der Sockel überprüft werden. Anschließend können die IC's 74LS04 gesteckt werden. (Polarität beachten).

4.2. Test der fertigen EIN/AUS

Die EIN/AUS kann bei allen Konfigurationen eingesetzt werden. Es ist also ein Betrieb mit SBC2, SBC3, CPU Z80 oder CPU 68K, aber auch unter HEXIO, Grundprogramm, ZEAT-Betriebssystem bis zu CP/M-Programmen gewährleistet.

Eingabeteil der EIN/AUS:

Am Anfang sollte man alle Schalter ein- und aus schalten, dabei müssen jeweils die darüberliegenden Leuchtdioden leuchten und die darunter eingebauten Bananenbuchsen eine Spannung von 5V (Ein) und 0V (Aus) führen. Nachdem dann alle Schalter im ausgeschalteten Zustand sind, können mit einem Stück Draht die gelben Eingangsbuchsen überprüft werden. Dabei wird jeweils von der roten Buchse (+5 Volt) auf alle gelben Buchsen gebrückt, dabei muß jedesmal die dazugehörige LED aufleuchten. Es wird empfohlen, diesen Vorgang anhand des Schaltplanes nachzuvollziehen.

4.2.1 Test mit CPU Z 80 - System

An dieser Stelle wird der Test mit dem Grundprogramm beschrieben. Vorerst beschäftigt man sich mit dem gelben Eingangsteil der EIN/AUS.

Im Grundprogramm wählt man den Menüpunkt "1 = IO lesen". Jetzt fragt das Menue nach Adresse, was der auf der IOE eingestellten Port-Adresse entspricht. Eingabe: 30

Es erscheint am Bildschirm:

0 0

0 0 0 0 0 0 0 0

D = Dauer R = Adresse S = Stop M = Menue

Der Computer "liest" nun die Daten, welche an seinem Port 30h anliegen. Da sich noch alle Schalter im Zustand 'AUS' befinden, gibt der Computer oben abgebildete Daten auf den Monitor.

Schalten Sie jetzt das Programm auf Dauerbetrieb (D=Dauer). Wenn man einen Schalter der unteren Reihe betätigt, wird dies gleichzeitig quittiert. So kann jeder Eingang bzw. Schalter geprüft werden. Um die darüberliegende Reihe zu testen, muß erst der Dauerbetrieb unterbrochen werden (S=Stop). Die Adresse der oberen Schalterreihe ist 31.

Im jetzt folgendem Teil werden die Ausgänge der EIN/AUS getestet. Dabei kann im Grundprogramm unter "IOE-setzen" die 8 Ausgänge der EIN/AUS beschaltet werden. Dies erfolgt durch Angabe des Port's (bei uns: 30) und Eingabe eines Bytes in sedezimaler Form.

Alle grüne Buchsen und LED können dadurch geprüft werden, in dem man jedesmal als Adresse: 30 und als Daten: 01,02,04,08, und 10,20,40,80 eingegeben wird. Dadurch leuchten alle LED's von rechts nach links auf.

Selbstverständlich muss auch die jeweilige Buchse die Spannung von 5V führen. Diese, an der Buchse anliegende Spannung ist in der Lage, einen Transistor vom Typ z.B. BC 107 B (NPN) oder BC 177 B (PNP) anzusteuern.

Anschließend folgt der der gleiche Test für die obere Buchsenreihe der EIN/AUS. (Adr.: 31)
Schneller, aber nicht so lehrreich, kann der Test der EIN/AUS durch die Eingabe eines kleinen Programmes durchgeführt werden. (siehe nächstes Kapitel)

4.2.2 Test mit HEXIO

Die Prüfung der EIN/AUS mit der Baugruppe HEXIO erfolgt sehr ähnlich wie bei der mit CPU Z 80, deshalb ist es empfohlen, dieses Kapitel vorher zu lesen. Auch die HEXIO verfügt über die Befehle "IOE-lesen" und "IOE-setzen", welche im HEXMON-Handbuch ausreichend beschrieben sind.

Noch komfortabler kann man die EIN/AUS mit einer kleiner Routine prüfen:

```

8800h      DB          ;Lesen
           30          ;Port 30h
8802h      DB          ;Setzen
           30          ;Port 30h
8804h      DB          ;Lesen
           31          ;Port 31h
8806h      DB          ;Setzen
           31          ;Port 31h
8808h      CB          ;Springe nach
           00          ;8800h
           88          ;ENDE

```

Nach Eingabe und Starten des Programmes auf 8800h leuchtet jede grüne LED, wenn die entsprechende gelbe LED brennt. Dies wird erreicht, indem man den entsprechenden Schalter betätigt, oder die darunterliegende Bananenbuchse mit +5V versorgt.

Das Programm ist hier für die Adresse 8800h geschrieben, um es auch bei der CPU Z 80 verwenden zu können.

4.2.3 Test mit CPU 68K - System

Die im Grundprogramm 68K enthaltenen Menüpunkte arbeiten ähnlich wie die beim CPU Z 80-Programm, die Angabe der Adressen und Daten wird nachfolgend beschrieben:

IO lesen

```

Adresse: $FFFFFF30      ;#-Zeichen wichtig
      D (=Dauer)        ;Schalter betätigen
      S (=Stop)         ;Ende Dauerbetriebs

      R (=Adresse)     ;neue Adresse möglich

```

```

Adresse: $FFFFFF31      ;obere Schalterreihe
      D (=Dauer)        ;Schalter betätigen
      S (=Stop)         ;Ende Dauerbetrieb

```

IO setzen

```

Adresse: $FFFFFF30
Data    : $01           ;um alle LED's zu
                        ;prüfen, Siehe CPU Z80

```

```

Adresse: $FFFFFF31      ;usw.

```

Da die Eingabe der Adressen die Prüfung der EIN/AUS relativ aufwendig macht, kann mit einem kurzen Programm, sinngemäß gleich dem von der HEXIO-Routine, abgeholfen werden.

Im EDITOR wird die Quelle geschrieben, dann assembliert und schließlich gestartet. (\$9c00)

```

; Testroutine für EIN/AUS unter CFM 68K
;
port30 equ $ffffff30
port31 equ $ffffff31
;
start:
move.b  port30,d0      ;Port 30h in Reg. d0
move.b  d0,port30     ;Reg. d0 nach Port 30
;
move.b  port31,d1      ;desgleichen mit
move.b  d1,port31     ;Port 31
;
bra     start         ;Sprung nach start

```

5. FEHLERSUCHANLEITUNG

Sollte Ihre EIN/AUS nicht auf Anhieb funktionieren, wird dieses Kapitel für Sie interessant. Hier wird beschrieben, wie man dem Fehler mit Systematik auf die Spur kommen kann.

Um mit der Fehlersuche an der richtigen Stelle anzufangen, ist es wichtig, den Fehler grob zu definieren. Dabei können folgende Fragen entstehen:

1. Leuchtet keine LED bei eingeschalteten Schaltern ?
2. Leuchten nur einzelne LED's nicht ?
3. Ist es eine Gruppe von LED's (z.B. 6 Stück), die nicht brennen ?
4. Leuchtet irgendein LED schwächer oder stärker als die anderen ?
5. Funktioniert zwar der Eingangsteil der EIN/AUS (gelb), aber keine der grünen LED's leuchtet.

Sollten Sie eine der Fragen mit "ja" beantworten, können Sie im nachfolgenden Teil eine mögliche Fehlerursache lesen.

1. - Hauptschalter "Aus" ?
 - Flachbandkabel falsch gesteckt ? (umpolen)
 - Brücke auf IOE für +5V vergessen ?
2. - LED verpolt
 - Fuß von zuständigem Inverter (74LS04) eingebogen
 - Lötstelle überprüfen
3. - ein IC ist verpolt
4. - Widerstände vertauscht (Bestückungsplan)
5. - Brücken auf IOE überprüfen
 - Portangabe im Programm nachsehen

Sollte keine der bisherigen beschriebenen Maßnahmen zum Erfolg verhelfen, sollte die EIN/AUS einer gründlichen Sichtkontrolle unterzogen werden. Dabei wird nach kurzer Überprüfung der Bestückungsseite das Augenmerk der Lötseite zugewendet.

Auf der Lötseite können folgende Fehler entstehen:

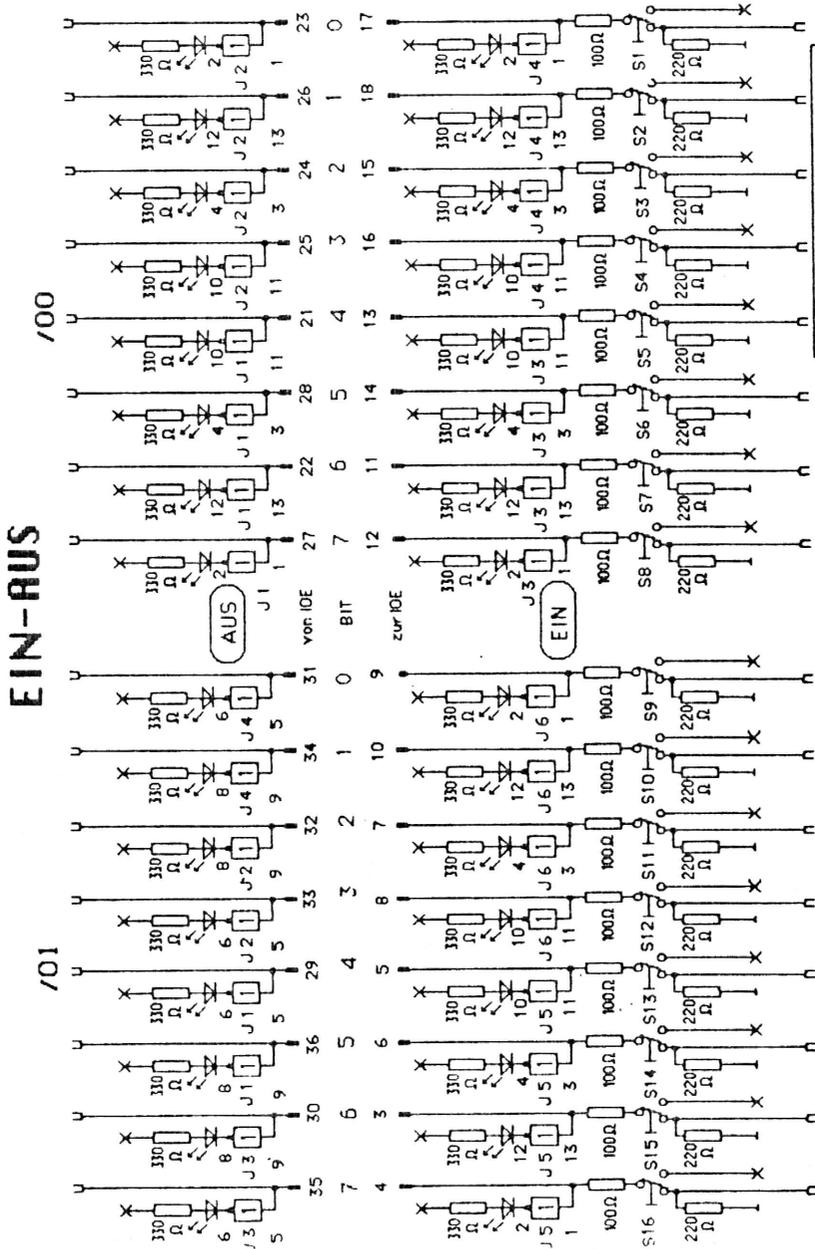
- vergessene Lötstellen
- kalte Lötstellen (matt)
- Lötbrücken

Sollte rein optisch nichts erkennbar sein, ist es empfohlen, alle Lötstellen nochmals nachzulöten.

Im schlimmsten Fall besteht ein Reparaturservice der Fa. GES (siehe Freisliste).

6. SCHALTUNGSBESCHREIBUNG

6.1. Schaltplan



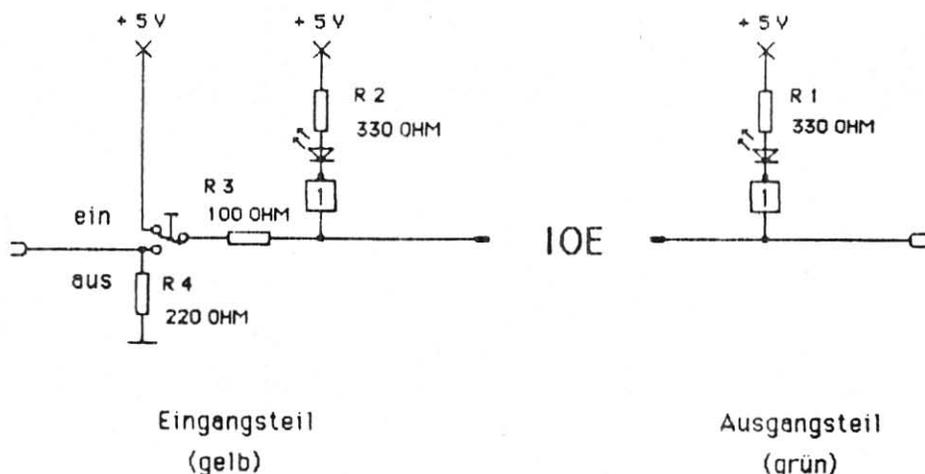
EIN/AUS		GES
C-X	r-z	

X = +5V
J1-6 = 74LS04

5.2 Funktionsbeschreibung

Die EIN/AUS besteht im Grund aus 16 gleichen Schaltungsteilen, wobei einer in Bild 3 gezeichnet ist.

Bild 4



Es wurde schon erwähnt, daß im Eingangsteil (gelb) die Priorität auf die Schalter gegenüber den Buchsen gelegt wurde, d.h. ist der Umschalter in oberer Stellung, gelangt die Spannung 5V über R3 an die IOE (zum Z 80) und über den Inverter an die jeweilige LED. Dabei ist der Spannungspegel an der Buchse ohne Bedeutung.

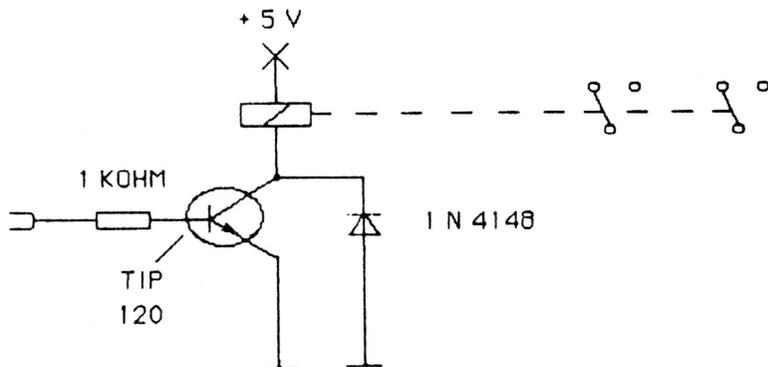
Die Leuchtdiode leuchtet, da die +5V vom 74 LS 04 invertiert wird und GND-Signal an der Kathode anliegt. Ist der Kippschalter in Stellung "AUS", wird über R4 GND-Potential zur IOE geschaltet, die LED 2 erlischt. Jetzt entscheidet die Bananenbuchse über den herrschenden Spannungspegel an diesem Eingang. Wird 5V angelegt (gleiches Bezugspotential bzw. GND vom Computer), ist dies am Eingang wirksam, die LED 2 leuchtet. R4 verhindert einen Kurzschluss, R 3 verhindert eine direkte Beschaltung der IC's.

Über die Buchsen können Signale von Endschalter, Sensoren, Lichtschranken, Warnanlagen ... in das Sytem eingelesen werden können.

Der Ausgangsteil (rechts) ist einfach, er setzt das vom Computer über IOE gesendetes Signal zur Buchse und LED.

An diese Buchsen können grundsätzlich alle Verbraucher angeschlossen werden, müssen aber unbedingt angepasst sein. Was versteht man darunter ?

Da die speisende "Spannungsquelle" das IC 74 LS 374 auf der IOE ist, sollte die Last ca. 20mA (z.B. 1 LED) nicht übersteigen. Will man beispielweise ein 5V Relais ansteuern, sollte man eine Transistorstufe vorschalten. (siehe Bild 5)



Mit dem Relais können größere Verbraucher geschaltet werden. (Bitte Schaltleistungen und Stromaufnahme von Relais und beachten)

```

*****
*
*      Vorsicht im Umgang mit Netzspannung (220V) !!!
*
*****

```

Dieses Gebiet sollte nur von erfahrenen Fachkräften und mit größter Vorsicht betreten werden. Die Ausführung muß unbedingt "galvanisch getrennt" (z.B. Relais oder Optokoppler) und absolut isoliert ausgeführt werden. (Ihnen und Ihrem System zuliebe)

Es spricht aber nichts dagegen, wenn Sie sich eine oder mehrere Buchsen fest über ein im Gehäuse untergebrachtes Relais, anzusteuern. Platz im FEKO-Gehäuse gibt es genug und die Leiterbahnen zu den Buchsen kann man auftrennen. Damit könnte man schon Verbraucher wie 5V-Gleichstrommotoren, Glühbirnen oder eine ganze Schaltung direkt ansteuern.

Noch ein Wort zu den sogenannten Port's. Der Prozessor Z 80 ist in der Lage, über 256 verschiedene Ausgänge, jeweils ein Byte (8 Bit) auszusenden. Das zu sendene Byte wird erst in den Akku (Register A) gesetzt, dann über den Befehl OUT 1...256 verschickt. Da der Prozessor nur über 8 Datenleitung verfügt, wird der Port nicht in dezimaler Form angegeben (z.B. 256), sondern in sedezimaler Form (in diesem Fall FFh). Der von uns verwendete Port 30H sieht also folgendermaßen aus:

```

      3 0
      0 0 1 1      0 0 0 0
      High      Low
  
```

Vier Bits ergeben einen "Nibble", wobei ein Byte aus einem niedrigen- und höherwertigen Nibble besteht. Die IOE - Baugruppe ist nur ausgestattet, den High - Nibble zu decodieren. Beim LOW-Nibble unterscheidet diese nur Bit 1 oder Bit 2.

d.h. auf der IOE können Brücken von 00h,10h,20h,30h stehen 2 Bytes zur Verfügung, die durch den niedrigen Nibble (0 oder 1) unterschieden werden. (z.B. ist Port 90 gebrückt ist, können Sie die untere Schalterreihe der EIN/AUS mit 90h und die obere mit 91h vom Prozessor angesprochen werden.

V O R S I C H T : Einige Port's sind fest für
Platinen "vergeben". So z.B.:

```

      -GDP 64                    Port 70h
      -Key                      Port 60h
      usw.
  
```

Die aktuelle Fortbelegung entnehmen Sie bitte unserer Zeitschrift "LOOP".

7. A N W E N D U N G S B E I S P I E L E

7.1 Lauflicht mit CPU Z 80 oder HEXIO

Im ersten Beispiel wird ein Programm vorgestellt, indem nach dem Start alle grüne Leuchtdioden nacheinander aufleuchten und wieder erlöschen, wodurch eine " Kreisbewegung " entsteht.

Die Geschwindigkeit kann mit allen 16 Schalter sehr fein eingestellt werden. Theoretisch kann zwischen 2 hoch 16 (ca. 65 000) verschiedenen Zeiten gewählt werden, was wohl niemand ausprobieren wird.

Die Leuchtdauer der LED's beträgt dabei zwischen etwa 0,1 und etwa 600ms.

Die obere Schalterreihe ermöglicht eine Einstellung die man noch gut beobachten kann, für die Funktion der unteren ist schon ein Oszilloscope notwendig. Dabei wird mit dem Taskopf auf irgendeiner Buchse die pulsierende Spannung abgegriffen.

Sind alle Schalter in Stellung "Aus", führt das Programm einen Warmstart aus. (Menue)

```

;*****
;* Programm lauf1.asm                                     *
;* 07.11.1985                                           *
;* Chr. Köhler                                          *
;*                                                      *
;* Diese kleine Routine erzeugt ein Lauflicht der 16 grünen Ausgangs- *
;* Leuchtdioden der EIN/AUS-Paugruppe, wobei die Geschwindigkeit mit *
;* den 16 Schiebeschaltern zwischen 0,1 und 655ms ( 2 hoch 16 ) ein- *
;* gestellt werden kann                                  *
;*****

```

Title Lauflicht für EIN/AUS

```

wstart equ 00090h

org 8800h ;Wer mit dem EGRUND arbeitet,
;schreibt das Prog. auf Adresse
;8800h
;ZEAT-Anwender können DRG 100h
;einsetzen

start:
8800 3E 00 ld a,00 ;alle 16 LED's löschen
8802 D3 30 out (30h),a
8804 D3 31 out (31h),a
8806 3E 80 ld a,80h ;LED unten rechts vorbereiten
8808 CD 18 88 call unten ;nach links rotieren
8809 3E 01 ld a,01 ;LED oben links vorbereiten
880D CD 2E 88 call oben ;nach rechts rotieren

8810 D8 30 in a,(30h) ;Sprung nach 'start' solange
8812 47 ld b,a ;
8813 D8 31 in a,(31h) ;noch ein Schalter 'EIN'
8815 80 add a,b
8816 20 E8 jr nz,start

8818 C3 00 00 jp wstart ;sonst Ende

unten: rlc a ;rotieren und
881D D3 30 out (30h),a ;ausgeben
881F 57 ld d,a ;Ablage-Register für 'unten'
8820 F5 push af
8821 CD 41 88 call pause ;Zeitverzögerung
8824 F1 pop af
8825 FE 80 cp 80h ;unten links angekommen ?
8827 20 F2 jr nz,unten ;nein: nochmal
8829 3E 00 ld a,0 ;ja: untere Reihe löschen
882B D3 30 out (30h),a
882D C9 ret

```

```

8837 F1          pop    af
8838 FE 01      cp     01          ;oben rechts angekommen ?
883A 20 F2      jr     nz,oben   ;nein: nochmal
883C 3E 00      ld     a,0         ;ja: obere Reihe löschen
883E D3 31      out   (31h),a
8840 C9          ret

                pause:
8841 DB 30      in     a,(30h)      ;innere Schleife vorber.
8843 C6 01      add   a,01h
8845 4F          ld     c,a
8846 DB 31      in     a,(31h)      ;äußere Schleife vorber.
8848 C6 01      add   a,01h
884A 47          ld     b,a

                loop1:          ;äußere Schleife
884B 78          ld     a,b          ;Port 30h
884C D6 01      sub   01
884E 47          ld     b,a
884F F5          push  af

                loop2:          ;innere Schleife
8850 79          ld     a,c          ;Port 31h
8851 D6 01      sub   01
8853 4F          ld     c,a
8854 20 FA      jr     nz,loop2     ;kleiner Sprung
8856 F1          pop    af
8857 20 F2      jr     nz,loop1     ;großer Sprung
8859 C9          ret

                oben:
882E CB 0F      rrc   a             ;rotieren und
8830 D3 31      out   (31h),a      ;ausgeben
8832 5F          ld     e,a         ;Ablage-Register für 'oben'
8833 F5          push  af
8834 CD 41 88   call  pause        ;Zeitverzögerung

0000 WSTART      8800 START
881B UNTEN      882E OBEN
8841 PAUSE      884B LOOP1
8850 LOOP2

```

no fatal error(s)

SUM=2840
CRC=85E8

7.3. KFZ - Beleuchtung "umgesetzt" in SPS

(Speicherprogrammierbare Steuerung)

Die EIN/AUS wird nun zum KFZ "umfunktioniert". Die 8 Schalter S0 bis S5 und S3,315 (im Programm E0... genannt), erhalten dabei Funktionen, um die Beleuchtung eines PKW's zu simulieren. Die Leuchtdioden zeigen das Ergebniss der Verknüpfungen, dabei entspricht die obere grüne LED-Reihe der Frontbeleuchtung des KFZ und entsprechend die darunterere LED-Reihe der des Hecks. (Siehe nächstes Bild)

Bedingungen:

- Standlicht jederzeit möglich
- Abblendlicht nur wenn Zündung und Standlicht "EIN"
- Fernlicht nur wenn Abblendlicht "EIN"
- Nebelscheinwerfer nur wenn Zündung und Standlicht "EIN"
- Blinker nur mit Zündung und nur einer von beiden (sonst beide "AUS").
- Parklicht bei betätigtem Blinker mit ausgeschalteter Zündung und ohne Warnlicht. (nur auf einer Seite möglich)
- Warnlicht jederzeit möglich

Programm:

```
'E1=A1=A6=A9=A14=M1
'E0&E1&E2=A10=A13=M2
'M2&E3=A11=A12=M3
'E0&E4&M1=A3=A4
'NM4=ST0
'T0=M4
'M4=RT0
'NT0=NM4
'M4&E0&NE15&E0=SM5
'M4&E15&NE6&E0=SM6
'E6&NE0&NE7&NE15=SM5
'E15&NE0&NE7&NE8=SM6
'M4&E7=SM5=SM6
'M5=A0=A8
'M6=A7=A15
'A0/A7=RM5=RM6
'PE
```

EIN/AUS als KFZ

EIN/AUS * AUS * /01

Bl = Blinklicht

St = Standlicht

Ab = Abblendlicht

Fl = Fernlicht

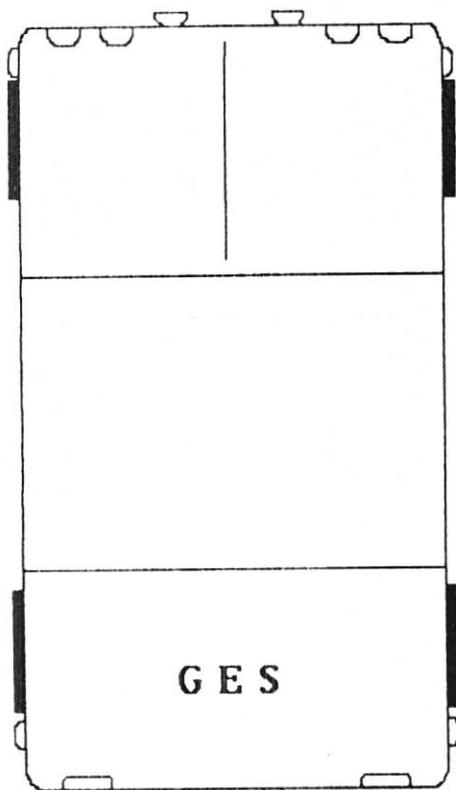
Nl = Nebelscheinwerfer

Z = Zündung

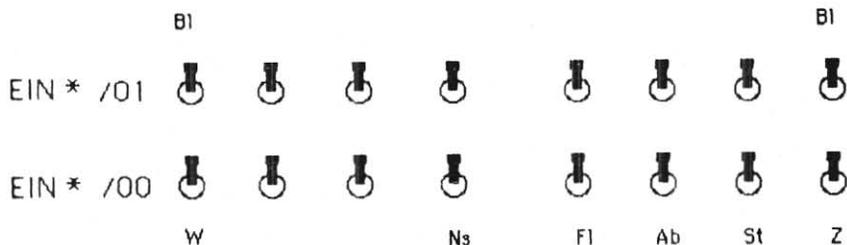
W = Warnlicht

EIN/AUS * AUS * /00

Bl St Ab Fl Fl Ab St Bl



Bl St Ns Ns St Bl



8 D I V E R S E S , A U S B L I C K

Wie schon erwähnt, ist die EIN/AUS noch ausbaubar. Durch das relativ grosse Gehäuse besteht die Möglichkeit, innen noch eine Lochrasterplatine zu montieren und darauf eigene Schaltungen zu verwenden. Das könnte z.B. ein Aufbau sein, der ermöglicht, den Computer galvanisch von dem Experimentssystem zu trennen. (wie schon erwähnt: entweder Relais oder Optokoppler).

Beim Einsatz der EIN/AUS mit dem NDR-Computer im Gehäuse muß eine Steckverbindung selbst verdrahtet werden. Dazu kann das mitgeliefertes Flachbandkabel verwendet werden. Als gute Steckverbindung können Centronics-Stecker eingesetzt werden. Da aber dieser Stecker nur über 34 Pole verfügt, muss die Pinbelegung geändert werden.

Die Pin's reichen genau:	16 Eingänge
	16 Ausgänge
	1 +5 Volt
	1 GND

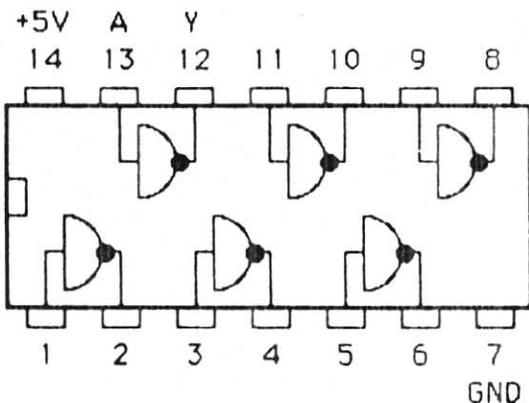
Wichtig ist dann, daß die Enable Eingänge der IC's 74LS374 auf der IOE-Seite auf GND gelegt werden müssen.

Natürlich kann man auch das Flachbandkabel durch einen Schlitz aus dem Gehäuse heraus führen.

9. U N T E R L A G E N der verwendeten IC's

7404

6 Inverter



Logiktablelle:

A	Y
0	1
1	0

Typ Impuls-
Verzögerungszeit: 9 ns

Typ. Versor-
gungsstrom: 25 mA

positive Logik:
 $Y = \bar{A}$

10. L I T E R A T U R

10.1 Das Buch "Mikrocomputer selbstgebaut"

Dieses Buch könnte man die "Fibel" des NDR-Klein-Computer nennen. Kein anderes Buch ist so direkt auf dieses System "zugeschneidert".

Vier gewichtige Punkte unterscheiden dieses Buch von den herkömmlichen Titeln über die Mikroelektronik:

1. Die Hardware wird durch ein Experimentalsystem, bestehend aus kleinen, selbst zu bauenden Modulen im wahrsten Sinne des Wortes begriffen.

2. Alle Schaltungen sind mit einer ausführlichen Aufbau und Testanleitung, einschliesslich der Platinevorlage, ausgestattet.

3. Die Software-Unterrichtung erfolgt mit genau auf den Z80 abgestimmten Programmierschritten. Kein Befehl zuviel, keiner zu wenig.

4. Die konsequente Systematik und die pädagogisch sinnvollen Kontrollfragen machen den Band zu einem vorzüglichen Lehr- und Arbeitsbuch.

Wer das Buch durchgearbeitet hat, der hat die Computer-Grundlagen in sich aufgenommen und parallel dazu einen leistungs- und ausbaufähigen Mikrocomputer selbst gebaut.

10.2 Die Zeitschrift "LOOP"

In unserer Zeitschrift LOOP wird regelmässig über neue Produkte und Änderung bzw. Verbesserungen berichtet. Es ist für Sie von grossen Vorteil, LOOP zu abonnieren, denn dadurch ist sichergestellt, dass sie auch immer über die neuesten Informationen verfügen. Ein LOOP-Abo können Sie bei jeder Bestellung mit bestellen.

Neu!



Telefonservice
08 31- 62 11
jeden Mittwochabend
bis 20.00 Uhr

Graf Elektronik Systeme GmbH

Magnusstraße 13 · Postfach 1610
8960 Kempten (Allgäu)
Telefon: (08 31) 62 11
Teletex: 831804 = GRAF
Telex: 17 831804 = GRAF
Datentelefon: (08 31) 6 93 30

Verkauf:

Computervilla
Ludwigstraße 18 b
(bei Möbel-Krügel)
8960 Kempten-Sankt Mang
Telefon: 08 31 / 6 93 00

Geschäftszeiten: GES GmbH + Verkauf

Mo. - Do. 8.00 - 12.00 Uhr, 13.00 - 17.00 Uhr
Freitag 8.00 - 12.00 Uhr
Telefonservice

Filiale Hamburg

Ehrenbergstraße 56
2000 Hamburg 50
Telefon: (0 40) 38 81 51

Filiale München:

Georgenstraße 61
8000 München 40
Telefon: (0 89) 2 71 58 58

Öffnungszeiten der Filialen:

Montag - Freitag
10.00 - 12.00 Uhr, 13.00 - 18.00 Uhr
Samstag 10.00 - 14.00 Uhr

ges