

# RTTY-Terminal

Gerade in den letzten Jahren hat das Interesse am Funkfern schreiben deutlich zugenommen. Das hängt wohl auch damit zusammen, daß sich Mikrocomputer – wie zum Beispiel der Junior-Computer – sehr gut für dieses Hobby eignen. Mit einer kleinen Zusatzschaltung und einem Programm wird der "Junior" zum RTTY-Terminal.

## Fernschreib- empfang mit dem Computer

In der letzten Ausgabe wurde bereits die Dekodierung von Morsezeichen mit dem Junior-Computer und mit der Z-80-Karte von Elektor beschrieben. In dieser Ausgabe kommen nun auch die Funkfern schreib-Interessenten zum Zuge. Wer bereits einen erweiterten Junior-Computer sein eigen nennt, kann sich die kostspielige Anschaffung eines RTTY-Konverters nebst Fernschreiber ersparen. Ein simples Interface und ein EPROM mit dem Programm – und schon wird aus dem unverständlichen RTTY-Gebrabbel auf Kurzwelle ein fortlaufender Text auf dem Bildschirm.

Das Prinzip der Übertragung und Dekodierung ist beim Funkfern schreiben nicht viel anders als beim Morsen. Durch Unterbrechung des Sendersignals, fachmännisch "Trägertastung" genannt, wird digital kodierte Information übertragen. Beim Morsen mit Hilfe des aus heutiger Sicht etwas umständlichen Morsekodes, beim Fernschreiben mit dem schon wesentlich "logischer" aufgebauten 5-bit-Fernschreibkode. Die beiden Codes findet man auf der Infokarte 87.

Abgesehen vom Kode gibt es noch einen prinzipiellen Unterschied zwischen Morsen

und Funkfern schreiben: Beim Morsen wird nur ein Träger, beim Funkfern schreiben werden zwei getastet. Nach dem bewährten Motto "doppelt hält besser" übertragen gleich zwei "Sender" im Gegentakt das Fernschreibsignal. Wenn das gerade übertragene Bit logisch 1 ist, ist der eine Sender eingeschaltet und der andere ausgeschaltet. Bei der Übertragung einer "0" ist es gerade umgekehrt, Sender Nr. 1 ist "aus", und Sender Nr. 2 ist "ein".

Beim Fernschreiben nennt man eine logische 1 "Mark" und eine logische 0 "Space". Das aus "Einsen" bestehende Signal auf der einen Sendefrequenz ist dann entsprechend das "Mark"-Signal, auf der anderen Sendefrequenz wird das "Space"-Signal ausgestrahlt. Die beiden Sendefrequenzen für "Mark" und "Space" liegen sehr eng beieinander, den Frequenzabstand bezeichnet man als "Shift".

In der Praxis verwendet man allerdings anstelle von zwei getrennten Sendern nur einen einzigen, dessen Frequenz umgeschaltet wird, was das gleiche Ergebnis liefert wie die zuvor beschriebene 2-Sender-Methode (die sich für's Erklären des Prinzips besser eignet).

In jedem Fall kommen aus dem Empfänger zwei verschiedene Tonfrequenzen. Die eine

Tonhöhe stellt eine logische 1 (Mark) dar, die andere eine logische 0 (Space). Und wenn beide gleichzeitig ertönen, handelt es sich um einen Fehler.

### Das RTTY-Interface

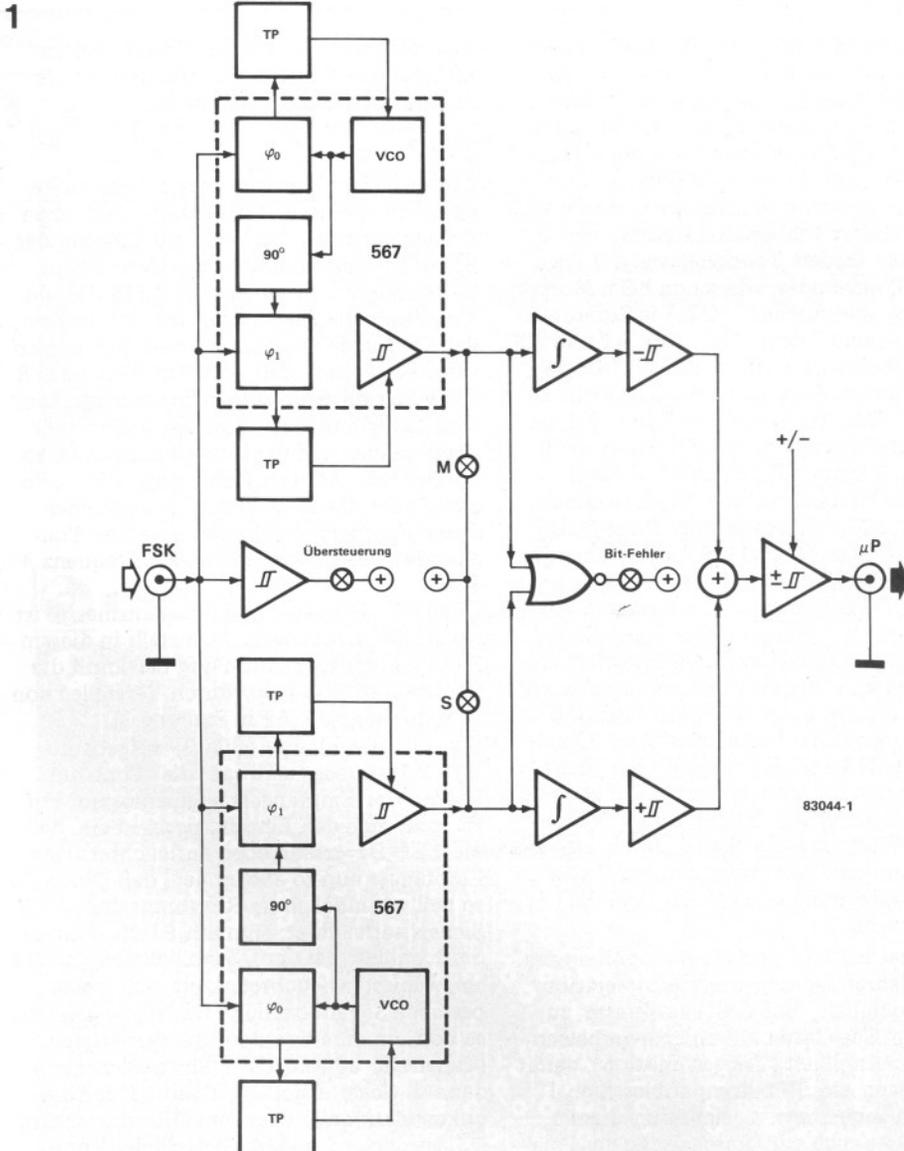
Computer wollen in der Regel mit einem sauberen Rechtecksignal ("TTL-kompatibel") gefüttert werden. Zur Aufbereitung des Gepiepses aus dem Kurzwellenempfänger benötigt man ein Interface. Dieses Interface muß in der Lage sein, Tonpiepser einwandfrei zu identifizieren und in ein digitales Signal umzuwandeln. Für diese Aufgabe hat sich beim Morse-Interface ein Tondekoder mit nachgeschaltetem Integrator und Trigger bestens bewährt. Die gleiche Lösung findet sich auch in der Schaltung des RTTY-Interface (Bild 2). Nur eben doppelt, weil es zwei verschiedene Töne zu identifizieren gilt.

Am Eingang der Schaltung dient ein Potentiometer der Pegelanpassung. Darauf folgt eine Anzeigestufe mit Transistor T1 und roter LED. Das Eingangssignal wird auf die beiden Tondekoder IC1 und IC2 (beide 567) aufgeteilt. Während Tondekoder IC1 mit P8 nur auf eine Tonfrequenz abzugleichen ist,

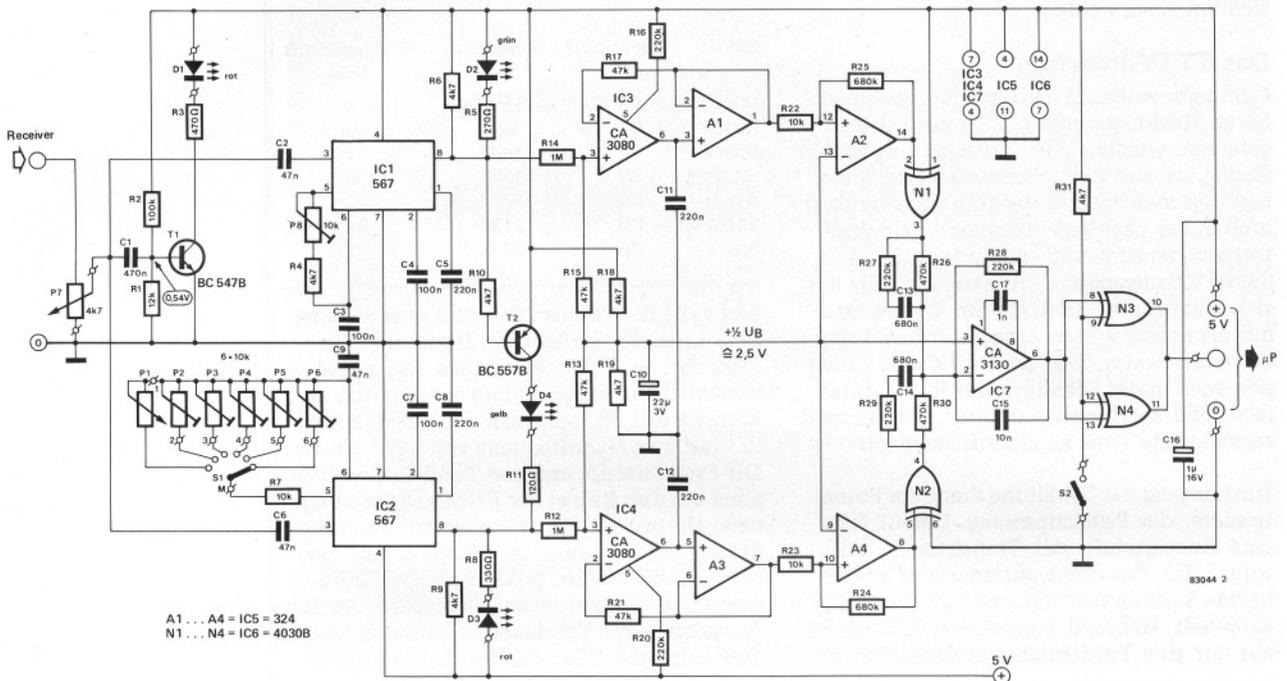
**Tabelle 1. Gebräuchliche Tonfrequenzen und Shiftwerte im RTTY-Verkehr.**

Signal	Trimpoti	Frequenz (Hz)	Frequenzshift (Hz)
Mark	P8	1275	0
Space 1	P1	var.	var.
Space 2	P2	1445	170
Space 3	P3	1575	300
Space 4	P4	1700	425
Space 5	P5	2125	850
Space 6	P6	2275	1000

gibt es beim Dekoder IC2 sechs verschiedene, umschaltbare Stellungen. Dies, um den Dekoder für Telex-Sendungen mit unterschiedlichem Frequenzhub umschalten zu können. Mit P8 stellt man den Tondekoder IC1 auf eine Nennfrequenz von 1275 Hz ein. Die Frequenz des anderen Tondekoders liegt dann um den Betrag der Frequenzänderung beim Umtasten ("Shift") über der Frequenz des ersten Dekoders. In Tabelle 1 sind die im RTTY-Verkehr gebräuchlichen Shiftwerte und Tonfrequenzen angegeben. An den Ausgängen der Tondekoder befinden sich drei Anzeige-LEDs: D2 für das "Mark"-



**Bild 1. Blockschaubild der RTTY-Interfaceschaltung.** Die Schaltung besteht aus zwei Tondekodern mit nachgeschalteten Integratoren und Triggern zur Störimpulsunterdrückung. Am Ausgang befindet sich eine Addierschaltung, die auch dann noch ein Signal liefert, wenn eines der beiden Tonsignale (Mark oder Space) ausfällt. Die NOR-Verknüpfung der Tondekoder-Signale liefert eine Anzeige für Übertragungsfehler. Bei richtiger Abstimmung leuchtet die Anzeige für Mark und Space abwechselnd mit maximaler Helligkeit, die Fehler-Anzeige leuchtet nur ganz schwach.



A1 ... A4 = IC5 = 324  
N1 ... N4 = IC6 = 4030B

**Bild 2.** Die Interfaceschaltung für Funkfern-schreibempfang mit dem Junior-Computer. Sie enthält zwei Tondekoder, da beim Fernschreiben zwischen zwei Tonfrequenzen umgetastet wird.

Signal (Dekoder IC1), D3 für das "Space"-Signal (Dekoder IC2) und D4 für das "Bit-Fehler-Signal". Da zwischen "Mark" und "Space" umgetastet wird, ist bei gutem Empfang die Überlappung zwischen Mark und Space sehr klein, D4 leuchtet dann wenig bis gar nicht. Starkes Aufleuchten von D4 signalisiert fehlerhafte Einstellung. In jedem der beiden Tonsignalzweige folgen auf die Tondekoder, wie schon beim Morse-Interface besprochen, OTA-Integratoren (IC3, IC4) und Trigger (A2, A4). A1 und A3 sind hochohmige Puffer, um die Integrationskondensatoren C11 und C12 nicht zu belasten. Das Exklusiv-Oder-Gatter N1 ist als Inverter geschaltet; N2 invertiert nicht, weil ein Eingang (Pin 6) auf "0" liegt. Dies ist in Hinblick auf die folgende Schaltung mit IC7 von Bedeutung. Diese Stufe nutzt die Tatsache, daß bei Ausfall eines der beiden Signale (Mark oder Space) die Information (Telex-Code) noch vollständig vorhanden ist (Redundanz). Das Space-Signal ist gegenüber dem Marksignal invertiert (in Gegenphase), sonst aber damit identisch. Ist "Mark" logisch 1, so ist Space logisch 0 – und umgekehrt. Da N1 das Mark-Signal invertiert, N2 das Spacesignal aber nicht, liegen an den Gatterausgängen gleichphasige Signale. Opamp IC7 addiert diese beiden Signale. Fällt nun ein Signal durch eine Übertragungsstörung weg, so reicht das verbleibende immer noch aus, um IC7 auszusteuern.

Kondensator C15 in der Gegenkopplung des Opamps sorgt für eine weitere Integration des Telexsignals, um Störpulsreste zu beseitigen. Die Gatter N3 und N4 verbessern die Flankensteilheit (Triggerfunktion), damit am Ausgang ein TTL-kompatibles Signal zur Verfügung steht. Gleichzeitig dienen diese Gatter auch zur Umschaltung der Polarität des Ausgangssignals. Ist S2 geöffnet,

so invertieren die beiden Gatter, bei geschlossenem Schalter S2 arbeiten sie als nichtinvertierende Pufferstufen.

### Zur Praxis:

Zum Abgleich der Interface-Schaltung benötigt man einen NF-Generator und einen Frequenzmesser, die beide am Eingang der Schaltung angeschlossen werden. P7 in Mittelstellung, Frequenz auf 1275 Hz und Amplitude des Eingangssignals so einstellen, daß D1 gerade leuchtet. P8 muß sich nun so einstellen lassen, daß LED D2 leuchtet. P8 soll in der Mitte des Einstellbereichs stehen. Man kann nun das Eingangssignal weiter abschwächen und die Einstellung von P8 so optimieren. Mit den Trimpotis P2 ... P6 stellt man die in Tabelle 1 angegebenen Space-Frequenzen für den zweiten Tondekoder ein (Space-Frequenz = Frequenz + Shift).

Ohne NF-Generator und Frequenzmesser ist der Abgleich schwierig. Man stellt in diesem Fall P7 in Mittelposition und bestimmt die richtige Shift-Frequenz durch Verstellen von P1 experimentell (S1 in Stellung 1).

Das mit der Platine (Bild 9) aufgebaute RTTY-Interface wird an die Tonband-Buchse des Empfängers angeschlossen. Mit P7 stellt man den Eingangspegel so ein, daß die LED D1 gerade eben aufleuchtet. Den Empfänger nun so abstimmen, daß Diode D2 so hell wie möglich im Rhythmus des RTTY-Signals aufleuchtet. Nun mit S1 die richtige Shift wählen, bei der D3 am hellsten und D4 am wenigsten leuchtet. Läßt sich keine passende Schalterstellung finden, so handelt es sich um eine von den Standardwerten (Tabelle 2) abweichende Shift. Man kann dann in Schalterstellung 1 mit P1 auf die unkonventionelle Frequenzshift abgleichen. D3 wieder auf maximale Helligkeit und Blinken im Signaltakt, D4 auf minimales



Leuchten. Wenn die LEDs mit ihrem Blink- und Leuchtverhalten guten Empfang signalisieren, muß man noch die richtige Baudrate (Einstellung am Computer) und Polarität (Einstellung mit S2) herausfinden. Einfach so lange probieren, bis ein Textausdruck zustandekommt. Bleibt nur noch zu hoffen, daß es sich um keine Fremdsprache handelt.

### Das RTTY-Dekoderprogramm

Auch hier handelt es sich um Software, die in einem EPROM vom Typ 2716 untergebracht werden kann. Dieses EPROM eignet sich dann sowohl für den "erweiterten Junior-Computer" als auch für den DOS-Junior.

Der Anschluß des RTTY-Interfaces erfolgt

### Stückliste RTTY-Interface

#### Widerstände:

- R1 = 12 k
- R2 = 100 k
- R3 = 470  $\Omega$
- R4, R6, R9, R10, R18, R19, R31 = 4k7
- R5 = 270  $\Omega$
- R7, R22, R23 = 10 k
- R8 = 330  $\Omega$
- R11 = 120  $\Omega$
- R12, R14 = 1 M
- R13, R15, R17, R21 = 47 k
- R16, R20, R27, R28
- R29 = 220 k
- R24, R25 = 680 k
- R26, R30 = 470 k
- P1 = 10-k-Mehrgang-Poti
- P2, P3, P4, P5, P6, P8 = 10-k-Wendeltrimmpoti
- P7 = 4k7-(5k)-Poti lin.

#### Kondensatoren:

- C1 = 470 n
- C2, C6, C9 = 47 n
- C3, C4, C7 = 100 n
- C5, C8, C11, C12 = 220 n
- C10 = 22  $\mu/3$  V
- C13, C14 = 680 n
- C15 = 10 n
- C16 = 1  $\mu/6$  V
- C17 = 1 n

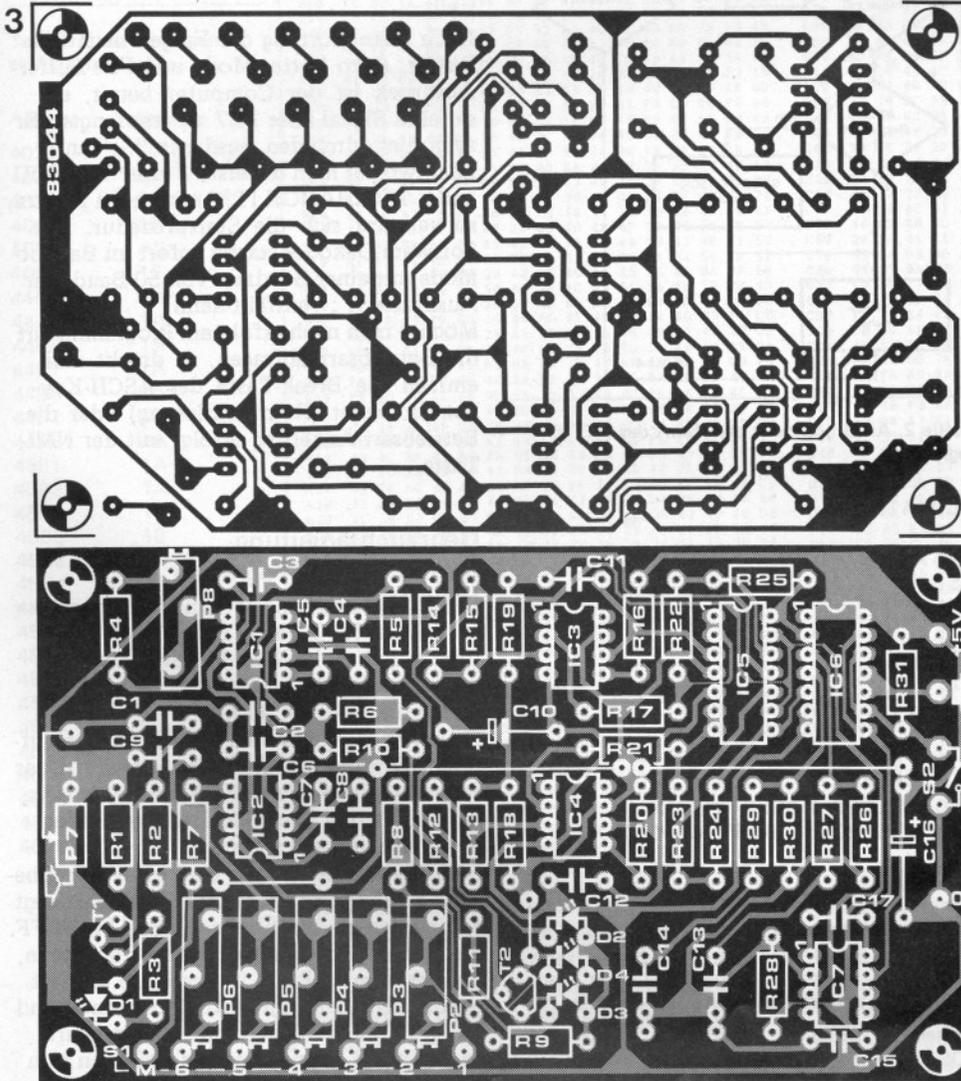
#### Halbleiter:

- D1, D3 = LED rot
- D2 = LED grün
- D4 = LED gelb
- T1 = BC 547B
- T2 = BC 557B
- IC1, IC2 = LM 567
- IC3, IC4 = CA 3080
- IC5 = LM 324
- IC6 = 4030B
- IC7 = CA 3130

#### außerdem:

- S1 = Drehschalter 1 x 6 Kontakte
- S2 = Ein/Aus-Schalter (1 pol.)
- 1 Platine 83044

Bild 3. Mit dieser Platine läßt sich das RTTY-Interface aufbauen. Die Spindeltrimmer dienen zur Einstellung der verschiedenen Tonfrequenzen.



4

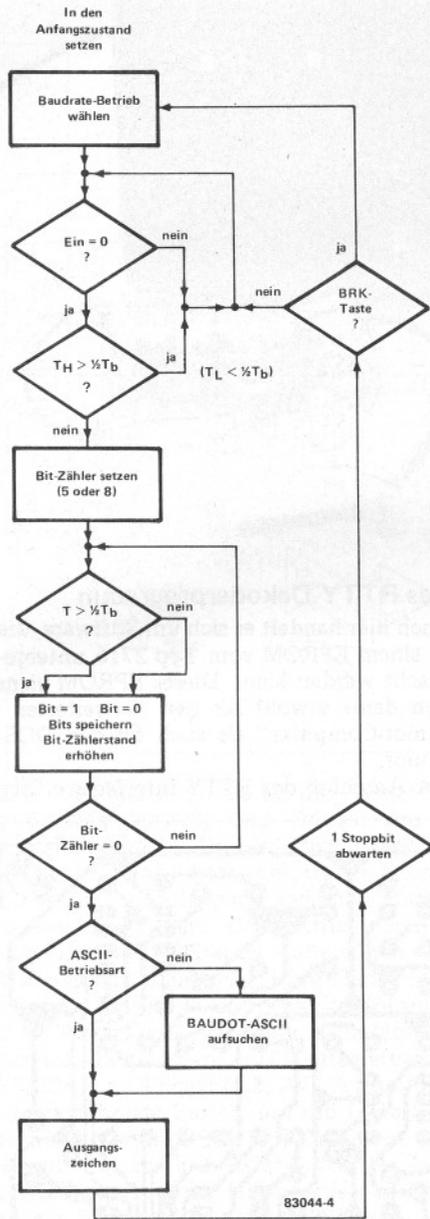


Bild 4. Vereinfachtes Flußdiagramm des RTTY-Programms. Das "Herz" des Programms ist der Bitzähler. Im Gegensatz zu einem UART, der nur die (berechnete) Mitte eines Impulses (Bit des Telexsignals) abtastet, wird hier ermittelt, ob das Eingangssignal während einer "Bitdauer" länger als die halbe Bitdauer logisch 1 ist. Ist das der Fall, wird eine "1" erkannt, anderenfalls eine "0". Die Störfähigkeit und damit die Fehlerrate ist bei diesem Verfahren deutlich geringer als bei Verwendung eines UARTs.

an PB7 (6532) des Junior-Computers. Das RTTY-Programm ist so ausgelegt, daß sowohl der 5-bit-Baudot- als auch der 7-bit-ASCII-Code empfangen werden können. Außerdem läßt das Programm sechs Übertragungsgeschwindigkeiten (Baud-Raten) zu. Die empfangenen Daten können in einen "File Buffer" geschrieben werden. Bei Überlauf dieses Buffers erfolgt eine Fehlermeldung. Der Inhalt des Buffers läßt sich natürlich ausdrucken.

Eine weitere Besonderheit ist der "Auto Letter Mode": Beim Empfang von Baudot-Code geht manchmal das Letterzeichen verloren. Das hat zur Folge, daß Buchstaben fälschlicherweise als Zahlenfolge ausgedruckt werden. Im "Auto Letter Mode" schaltet der Dekoder nach Übertragung eines Leerzeichens automatisch wieder in den "Buchstaben-Modus" zurück. Bild 4 zeigt die Programmstruktur im Flußdiagramm.

Nach dem Start des Programms mit der Adresse 4000 erfolgt der in Tabelle 2 dargestellte Ausdruck der möglichen Baudrates. Der Computer stellt nun einige Fragen, die mit Y (= Yes) oder N (= No = RETURN) beantwortet werden können. Die Baudrate-Einstellung erfolgt durch Eingabe einer Zahl zwischen 0 und 5.

Bei Empfang einer ASCII-Sendung ist die Frage "ASCII-RECEIVER?" mit "Y" zu beantworten, lautet die Antwort "N", so ist der Dekoder auf Baudot-Code eingestellt.

Nach Beantwortung der Fragen nach File Buffer, Auto Letter Mode und File-Buffer-Ausdruck ist der Computer bereit, ein serielles Signal über PB7 zu empfangen. Er zeigt dies durch den Ausdruck ": : " an. Beantwortet man die erste Frage "DO YOU LIKE TO CHANGE IT?" mit einem Return, so verkürzt sich die Startprozedur. Der Software-Dekoder startet sofort im Baudot-Mode mit einer Baudrate von 50 Baud, der Ausdruck ": : " entfällt dann.

Möchte man nach erfolgtem Programmstart die Betriebsart abfragen, so drückt man einfach die Break-Taste des ASCII-Keyboards. Reset (Reinitialisierung) oder die Betriebsart-Änderung erfolgt mit der NMI-Taste.

Tabelle 2. Ausdruck nach dem Start des RTTY-Programms.

BAUDRATE :

- 0=45.45 BAUD
- 1=50
- 2=57
- 3=75
- 4=100
- 5=110

```
DO YOU LIKE TO CHANGE IT? <Y/N>Y
SELECT THE BAUDRATE: 1
ASCII RECEIVER? <Y/N>N
FILE BUFFER? <Y/N>Y
AUTO LETTER MODE? <Y/N>
LIST THE FILE BUFFER? <Y/N>
: :
```

Tabelle 3. Startadressen der Kopierroutinen.

Junior-Version	Start-adresse	Kopiert von	nach Adresse
erweitert	0E88	0800	4000
DOS	EE72	E800	4000

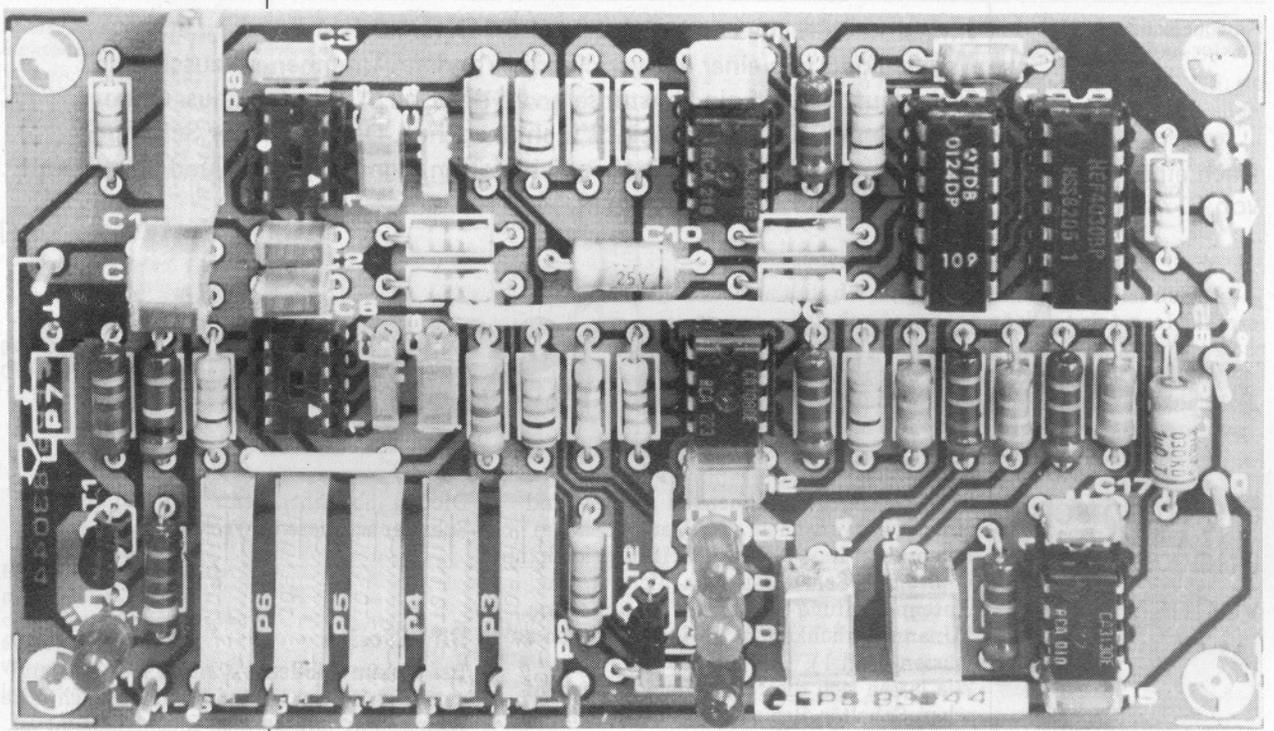
### Gebrauchsanleitung für das RTTY-Programm

Das Programm benötigt einen Speicherbereich von 4000 bis 7FFF (RAM). Eine (dynamische) 16-K-RAM-Karte auf dem Junior-Bus reicht hierfür aus.

Die Startadresse ist 4000.

Da der DOS-Junior eine andere Speicheraufteilung wie der erweiterte Junior hat, ist das Programm in einem EPROM untergebracht, das man in den Sockel IC4 auf der Junior-Erweiterungskarte steckt.

Beim erweiterten Junior liegt es im Adreßbereich 0800 bis 0FFF, beim DOS-Junior liegt es hingegen im Adreßbereich E800 bis EFFF. Bevor das Programm gestartet werden kann, muß es vom EPROM in das RAM kopiert werden. Die benötigten Kopierroutinen sind im EPROM bereits enthalten. Die Startadressen der Kopierroutinen befinden sich in Tabelle 3.



**Tabelle 4.**  
Änderungen DOS-Junior  
Adresse Daten

4038 A3  
4039 FE

**Tabelle 5.** Änderungen  
erweiterter Junior.

Adresse	Daten
402C...	EA, EA, EA
4038	34
4039	13
4041	1A
4057	AE
4058	12
44DA	1A
44DB	1A
44E4	1A
44E7	1A
44EC	1A
44F1	1A
44F6	1A
4581	1A
4589	1A
459B	18
45BE	18
45C8...	EA, EA, EA
45D1	1A
4581	1A
4589	1A
459B	18
45BE	18
45C8...	EA, EA, EA
45CF	1A
45E0	18
4606	18
460D	18
4640	18
4646	18

**Tabelle 6.** Hexdump-Listing des RTTY-Programms.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F			
B60	4C	BD	42	42	01	80	80	00	00	00	00	00	00	05	00			
B70	48	FF	7F	01	00	00	00	00	00	3F	35	00	0B	F0	55	20		
B80	4E	88	44	15	34	10	27	83	23	4C	3C	40	8D	63	23	48		
B90	C9	00	F0	06	20	F8	44	20	43	23	68	60	AD	06	40	2D		
BA0	88	FA	F0	F8	A2	FF	9A	20	EB	41	4C	19	44	AD	14	40		
BB0	48	A9	00	8D	14	40	20	1B	FE	20	2C	40	AA	68	8D	14		
BC0	40	8A	60	68	85	F8	68	85	F9	AD	14	40	48	A9	00	8D		
BD0	14	40	E6	F8	00	02	E6	F9	A0	00	B1	F8	C9	00	F0	06		
BE0	20	2C	40	4C	72	40	68	8D	14	40	A5	F9	48	A5	F8	48		
BF0	60	20	63	40	0D	0A	42	41	55	44	4F	54	20	00	60	20		
C00	63	40	0D	0A	41	53	43	49	49	20	00	60	20	63	40	52		
C10	45	43	45	49	56	45	52	0D	0A	00	60	20	63	40	20	42		
C20	41	55	44	0D	0A	00	60	20	63	40	34	35	2E	34	35	00		
C30	60	20	63	40	35	30	00	60	20	63	40	35	37	00	60	20		
C40	63	40	37	35	00	60	20	63	40	31	30	30	00	60	20	63		
C50	48	31	31	30	00	60	20	63	40	4E	4F	20	00	60	20	63		
C60	48	0D	0A	52	45	43	45	49	56	45	44	20	43	48	41	52		
C70	41	43	54	45	52	53	20	41	52	45	0D	0A	53	54	4F	52		
C80	45	44	20	49	4E	20	42	55	46	46	45	52	0D	0A	00	60		
C90	20	63	40	41	55	54	4F	20	4C	45	54	54	52	20	4D	40		
CA0	4F	44	45	00	60	20	63	40	0D	0A	00	60	AD	14	40	8D		
CB0	16	40	A9	00	8D	14	40	AD	0F	40	AE	10	40	C5	FA	D0		
CC0	1D	E4	FB	D0	19	20	63	40	0D	0A	46	49	4C	45	20	45		
CD0	4D	50	54	59	0D	0A	00	60	16	40	8D	14	40	60	85	FA		
CE0	86	FB	20	45	41	A9	00	8D	1B	40	A0	00	B1	FA	C9	FF		
CF0	E5	48	20	2C	40	20	E4	41	38	A5	FA	ED	11	40	A5	40		
D00	FB	ED	12	40	68	90	16	20	63	40	0D	0A	46	49	4C	45		
D10	20	4F	56	45	52	46	4C	4F	57	0D	0A	00	60	C9	0D	D0		
D20	C9	20	2C	40	EE	1B	40	AE	1B	40	EE	1C	40	90	89	20		
D30	4D	40	C9	45	F0	A1	D0	AD	A9	0A	D1	FA	F0	AC	20	2C		
D40	40	4C	8A	41	E6	FA	D0	02	E6	FB	60	20	45	41	20	45		
D50	4D	AD	03	40	C9	42	D0	06	20	91	40	4C	01	42	20	9F		
D60	40	20	AC	40	AD	04	40	D0	06	20	C7	40	4C	3A	42	C9		
D70	01	D0	06	20	D1	40	4C	3A	42	C9	02	D0	06	20	D8	40		
D80	A2	4C	3A	42	C9	03	D0	06	20	4F	40	4C	3A	42	C9	04	D0	
D90	06	20	E6	40	4C	3A	42	20	EE	40	20	BB	40	AD	14	40		
DA0	F0	0C	20	FE	40	AD	17	40	F0	0A	20	30	41	60	20	F6		
DB0	40	4C	42	42	20	F6	40	4C	4A	42	C9	1F	F0	19	C9	1B		
DC0	F0	0F	AE	13	40	F0	05	AA	BD	7D	42	60	AA	BD	90	42		
DD0	60	A9	00	8D	13	40	60	8D	13	40	A9	00	60	00	45	AA		
DE0	41	20	53	49	55	0D	44	52	4A	4E	46	43	48	54	5A	4C		
DF0	57	48	59	50	51	4F	42	47	00	4D	58	56	00	00	33	AA		
E00	2D	20	27	38	37	0D	24	34	07	2C	00	3A	28	35	2B	29		
E10	32	00	36	30	31	39	3F	00	00	4D	58	56	20	A0	44	AE		
E20	AC	2F	9A	A9	05	8D	0E	40	A9	42	80	03	40	A2	01	BE		
E30	04	40	8E	13	40	CA	8E	14	40	8E	17	40	20	63	40	4D		
E40	AE	04	45	45	4B	54	4F	52	20	52	54	54	59	20	40	45		
E50	43	4F	44	45	52	0D	0A	0A	42	41	55	44	52	41	54	45		
E60	3A	8D	0A	30	3D	34	35	2E	34	35	20	42	41	55	44	40		
E70	0D	0A	31	3D	35	30	0D	0A	32	3D	35	37	0D	0A	33	3D		
E80	20	37	35	0D	0A	34	3D	31	30	0D	0A	35	3D	31	31	30		
E90	30	0D	0A	44	4F	20	59	4F	55	20	4C	49	4B	45	20	54	4F	
EA0	20	43	48	41	4E	47	45	20	49	54	3F	20	3C	59	2F	4E		
EB0	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0	5A	20	63	40	0D	0A	53	45		
EC0	4C	45	43	54	20	54	48	45	20	42	41	55	44	52	41	54		
ED0	45	3A	20	00	20	4D	40	C9	30	90	DE	C9	36	BB	DA	29		
EE0	0F	8D	04	40	20	63	40	0D	0A	41	53	43	49	49	20	52		
EF0	45	43	45	49	56	45	52	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20		
F00	4D	40	C9	59	D0	16	A9	07	8D	0E	40	A9	41	8D	03	40		
F10	4C	C0	43	4C	74	44	A9	05	8D	0E	40	A9	42	8D	03	40		
F20	20	63	40	0D	0A	46	49	4C	45	20	42	55	46	46	45	52		
F30	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0	06	8D		
F40	14	40	4C	EA	43	29	00	8D	14	40	20	63	40	0D	0A	41		
F50	55	54	4F	20	4C	45	54	54	52	45	52	40	4F	44	45	3F		
F60	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0	06	8D	17		
F70	40	4C	19	44	29	00	8D	17	40	20	63	40	0D	0A	4C	49		
F80	53	54	20	54	48	45	20	46	49	4C	45	20	42	55	46	46		
F90	45	52	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0		
FA0	03	20	4C	41	20	63	40	0D	0A	3A	0D	0A	00	4C	74	40		
FB0	44	A9	00	8D	18	40	20	75	45	AE	03	40	00	42	D0	03		
FC0	20	5A	42	AE	18	40	EC	19	40	B9	09	EC	14	40	90	11		
FD0	C9	20	D0	8D	A9	0D	20	40	A9	0A	20	2C	40	4C	51	40		
FE0	44	C9	0A	F0	0C	09	D0	02	A9	20	20	2C	40	4E	18	40		
FF0	20	4E	17	40	F0	07	C9	20	D0	03	BD	13	40	4C	56	44		
000	78	AD	0F	40	AE	10	40	85	FA	86	FB	AE	0F	FF	98	C8	91	
010	FA	20	E4	41	AE	11	40	E4	FA	D0	F4	AE	12	40	E4	FB		
020	D0	ED	91	FA	8C	15	40	8C	14	40	AD	0F	40	AE	10	40		
030	85	FA	86	FB	A9	3C	A2	80	8D	7C	FA	D0	F4	AE	7D	A9	BD	
040	A2	42	8D	7A	FA	8E	7B	FA	A9	07	8D	82	FA	A9	3F	8D		
050	83	FA	A9	00	8D	81	FA	60	AC	15	40	D0	1E	C9	00	F0		
060	1A	AC	14	40	F0	15	A4	FA	CC	11	40	D0	07	FA	FB	CC		
070	12	40	F0	08	00	00	91	FA	20	41	60	A0	81	8C	15	40		
080	40	20	A7	41	20	63	40	0D	0A	42	55	46	46	45	52	20		
090	4F	55	54	50	55	54	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D		
0A0	40	C9	59	D0	09	20	45	41	20	45	41	20	45	41	20	45		
0B0	40	0D	0A	53	59	53	54	45	40	20	52	45	45	53	45	3F		
0C0	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	F0	01	60	4C		
0D0	80	FA	F0	FE	AE	05	40	2D	82	FA	D0	F4	AE	F0	20	FA	46	20
0E0	CC	45	BB	E8	20	4A	4E	A9	40	2D	8D	F8	F0	F0	20	FC		
0F0	45	20	CC	45	6E	0D	4C	CA	D0	F4	38	A9	08	ED	0E	40		
100	AA	4E	0D	40	CA	D0	FA	20	1D	46	A9	40	2D	0D	F8	F0		
110	F9	68	A8	68	AA	AD	0D	40	8D	63	23</							