

EPP-Adapter

High-Speed Modem Interface



 **BayCom**

Dokumentation zur Hardware

Einführung

Der Trend zu immer höheren Bitraten im Amateurfunk hat sich mit der Freigabe von Breitband-Userzugängen im 70cm-Amateurfunkband erheblich verstärkt. Baudraten um die hundert Kilobit/Sekunde, die vor wenigen Jahren noch ferne Zukunftsvisionen darstellten, sind auf einmal aktuelle Realität geworden und ermöglichen völlig neue Einsatzgebiete, wie digitale Sprachübertragung oder HTML-basierte Dokumentendarstellung mit der Möglichkeit zur Integration von Text und Grafiken.

Natürlich ist das Vorhandensein entsprechender Funkgeräte und Modems eine wesentliche Voraussetzung für eine breite Akzeptanz der neuen High-Speed Userzugänge. Mit dem von DL8AAU und DL2ZBN entwickelten Breitband-TRX (siehe ADACOM Magazin, 10/97) steht inzwischen entsprechend breitbandiger Transceiver für diese Anwendungen zur Verfügung. Entwicklungsbedarf zeigt sich damit auch auf der Rechnerseite. Die PR-Standardausstattung, TNC2 oder Modem an der RS-232 oder Parallelschnittstelle zeigen ihre natürlichen Grenzen bei etwa 19.2 kBit/s. Zur Zeit sind nur wenige, sehr teure TNCs oder PC-Einsteckkarten in der Lage, AX.25-Verkehr mit Geschwindigkeiten von 76.8kBit/s oder mehr abzuwickeln. Mit dem hier vorgestellten Modemadapter für den Enhanced Parallel Port (EPP) moderner PCs und einem dazu passenden FSK-Modem steht dem Funkamateurl nun ein leistungsfähiges Bindeglied zwischen PC und Funkgerät zur Verfügung.

Bei der Suche nach einer geeigneten PC-Schnittstelle schied eine normale RS-232-Lösung zunächst aus, da diese in den bisherigen Implementierungen ebenfalls bei etwa 100kBit/s ihre natürliche Grenze findet. Der neue Universal Serial Bus (USB) ist nach Auffassung der Autoren noch nicht ausreichend eingeführt und zu teuer. Ethernet und SCSI hätten einen so hohen Aufwand bedeutet, daß eine preisgünstige Implementierung nicht mehr möglich gewesen wäre.

Die inzwischen in zahlreichen neueren PCs eingeführte Erweiterung der Parallelschnittstelle als Enhanced Parallel Port (EPP) bietet jedoch eine günstige und universell verwendbare Alternative. Die EPP-Schnittstelle erlaubt nicht nur 8-bit breiten bidirektionalen Datenverkehr, sondern unterstützt durch einen Hardware-Handshakemechanismus die Ein- und Ausgabe von Daten sinnvoll. Datenübertragungsraten von mehreren 100 kByte pro Sekunde sind möglich, die Schnittstelle ist daher für den AX.25 Packet-Betrieb hervorragend geeignet. Da die Reaktionszeiten des PCs auf eine Übertragungsanforderung durch den EPP-Adapter allerdings nicht genau vorhersagbar ist, muß zwischen Modem und PC ein Puffer eingefügt werden, in den die zu sendenden Pakete mit maximaler Geschwindigkeit eingeschrieben werden und dann mit dem Sendetakt des Modems seriell ausgelesen werden können. Empfangsseitig erfolgt das Einschreiben in den Puffer seriell mit dem Empfangstakt, ab einem gewissen Füllstand werden die Daten dann parallel über die EPP-Schnittstelle ausgelesen. Der EPP-Adapter stellt also ein pufferndes Bindeglied zwischen einem Modem, - üblicherweise ein für diese Bitraten modifiziertes FSK-Modem - und dem PC mit seiner EPP-Schnittstelle dar (Bild 1).

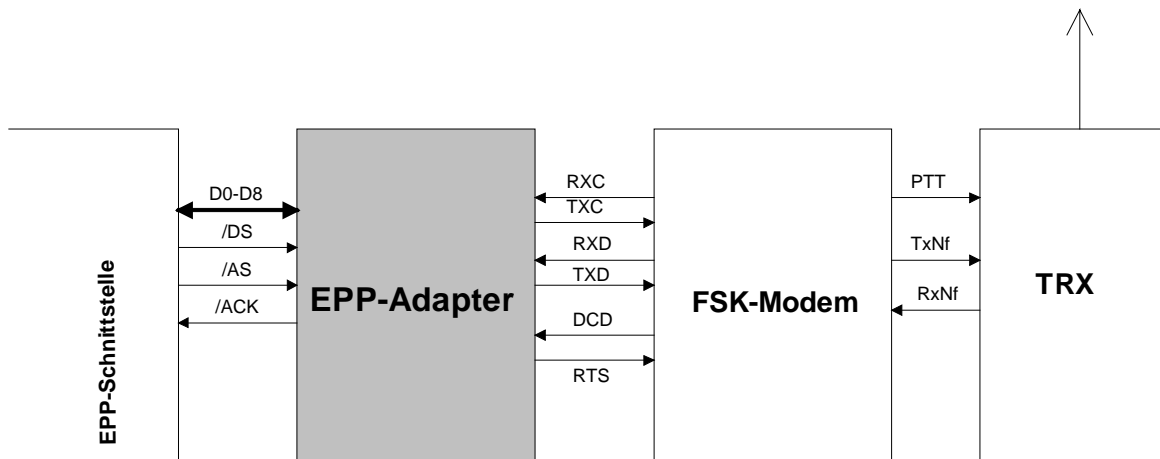


Bild 1: EPP-Modem als Bindeglied zwischen PC und Modem.

Tabelle 1 zeigt eine Gegenüberstellung der Leitungen des EPP-Ports und des herkömmlichen Parallelports. Die doch erheblichen Unterschiede in der Funktion werden hier deutlich sichtbar. Es können wahlweise Daten oder Befehle übertragen werden. Das Peripheriegerät kann beim PC einen Interrupt auslösen. Alle Signale außer den bidirektionalen Zweidrahtleitungen sind jetzt einheitlich active-low.

Die maximale Datenrate des am EPP angeschlossenen Modems wird daher hauptsächlich durch die Rechenleistung des angeschlossenen PCs begrenzt. In Versuchen wurden bei Halbduplexbetrieb am einem 486/66 etwa 100kBit/s erreicht, bei einem Pentium 166 etwa 750kBit/s. Bei Vollduplexbetrieb reduziert sich die erreichbare Datenrate in etwa um die Hälfte.

Pin DB25	LPT-Signal	EPP-Signal	EPP-Funktion	In / Out
2-9	Data Bit 0-7	Data Bit 0-7	Daten-Ein-Ausgang (8bit parallel)	I/O
14	/AutoFeed	/DataStrobe	PC initiiert "Daten lesen/schreiben"	O
17	/SelectInput	/AddrStrobe	PC initiiert "Befehle lesen/schreiben"	O
1	/Strobe	/Write	L= Schreiben, H= Lesen	O
11	Busy	/Wait	Handshake vom Peripheriegerät	I
10	/ACK	/IRQ	Interrupt vom Peripheriegerät	I
16	/Initialize	/Reset	PC setzt peripheriegerät zurück	O
12	PE		Benutzerdefinierbarer Eingang	I
13	Select		Benutzerdefinierbarer Eingang	I
15	/Error		Benutzerdefinierbarer Eingang	I

Tabelle 1: Signale der EPP-Schnittstelle und Vergleich mit konventionellen LPT-Signalen.

Zur Schaltung

Bild 1 in der Heftmitte zeigt die Gesamtschaltung des EPP-Adapters. Der Anschluß an die PC-Schnittstelle erfolgt über St1 am linken Bildrand. Das externe FSK-Modem wird über den DF9IC-Steckverbinder St2 rechts unten angeschlossen. Kern der Schaltung bilden zwei Pufferbausteine der Firma IDT, die jeweils neben einem 2048 Worte großen, 8 bit breiten FIFO-Speicher (First-in-first-out) auch jeweils gleich einen Parallel nach Seriell-Wandler (72131) am Ausgang bzw. Seriell nach Parallel Wandler (72132) am Eingang beinhalten. Der parallele Eingang bzw. Ausgang der beiden FIFOs sind über einen 74ALS245-Puffer an den Datenbus der EPP-Schnittstelle angeschlossen. Auf der seriellen Schnittstelle zum Modem werden die FIFOs vom Modem über den Sende- und Empfangstakt (TXC, RXC an St2) gespeist. Die PTT-Leitung der Modemschnittstelle (RTS) wird so lange getastet, wie Daten im Sende-FIFO vorhanden sind (Steuerung über Empty-Flag des TX-FIFOs IC2). Über den Befehlsmechanismus der EPP-Schnittstelle kann ein Datenregister geschrieben (IC7) und ein weiteres gelesen werden (IC10). Das Schreibdatenregister IC7 dient dazu, die FIFOs definiert zurückzusetzen. Außerdem können zwei Leuchtdioden (CON und STA-Meldung) damit geschaltet werden. Ein weiterer Zweck dieses Registers liegt in der Programmierung eines Timers, der aus dem Sendetakt einen zyklischen Interrupt erzeugt (IC 8, IC9 und Leitung /IRQ des EPP-Ports). Über das Leseregister IC10 sind die aktuellen Stati der CTS und DCD-Leitung der Modemschnittstelle abfragbar, außerdem sind die Füllstandsflags der FIFOs auf dieses Register gelegt. Dadurch kann die ansteuernde Software jederzeit einen Überblick über den aktuellen Füllstand des Datenbuffers gewinnen. Eine Spannungsversorgung mit einem einfachen 7805-Längsregler (IC 11) ergänzt die Schaltung.

Zum Aufbau

Bild 2. zeigt den Bestückungsplan des Modems, das auf einer doppelseitigen, durchkontaktierten Leiterplatte der Größe 80*100mm aufgebaut ist. Zusammen mit dem noch zusätzlich benötigten DF9IC Modem paßt der Aufbau exakt in ein handelsübliches Eurokartengehäuse. Das Modem kann über ein etwa 2cm langes 20p. Flachbandkabel direkt mit dem EPP-Modem verbunden werden. Stromversorgung und EPP-Anschluß sind dann über die Rückseite des Gehäuses zugänglich, der Nf-Ausgang über die Vorderseite. Der Aufbau erfolgt anhand der Stückliste in Tabelle 2. Die angegebenen IC-Typen sind exakt einzuhalten, andernfalls können aufgrund des Timings und der niedrigen Impedanz der EPP-Schnittstelle Probleme auftreten. Alle ICs sollten gesockelt werden, insbesondere die teuren FIFOs. Wir empfehlen die Verwendung von Präzisionssockeln. Bei der Bestückung wird mit den Widerständen und Kondensatoren begonnen, dann werden die IC-Fassungen und Leuchtdioden bestückt und verlötet. Der Spannungsregler (IC11) muß unbedingt einen kleinen Kühlkörper erhalten, insbesondere, wenn mit dem EPP-Adapter auch das Modem mitversorgt werden soll

Stückliste

R1	10k	IC1	IDT 72132
R2	1k	IC2	IDT 72131
R3	1k	IC3	74HCT138
R4	1k	IC4	74ALS132
R5	1k	IC5	74HC14
R6	470 Ohm	IC6	74ALS245
R7	470 Ohm	IC7	74HCT273
R8	470 Ohm	IC8	74HCT251
		IC9	74HCT4040
		IC10	74ALS541
		IC11	7805
C1	1uF Tantal	D1	LED gelb
C2	470uF 20V, RM 5mm	D2	LED grün
C3	100nF	D3	LED gelb
C4	100nF	D4	LED grün
C5	47pF	D5	B40C800
C6	47pF	D6	1N4148
C7	100nF		
C8	100nF		
C9	100nF		
C10	1uF Tantal		
C11	1uF Tantal		
C12	1uF Tantal		
C13	1uF Tantal		
C14	100nF		
St1	SUB-D 90°, 25p, male	2*	IC-Sockel 28p
St2	AC-Buchse zum Einlöten	3*	IC-Sockel 20p
St3	Pfostenleiste 2*10p.	3*	IC-Sockel 16p
	Optional: Zwei Pfostenstecker	2*	IC-Sockel 14p
	25p. + 2cm Flachbandkabel		Platine EPP
	20p. zur Verbindung mit dem		Kühlkörper TO220
	DF9IC-Modem.		

Circuit Diagram: See extra sheet!

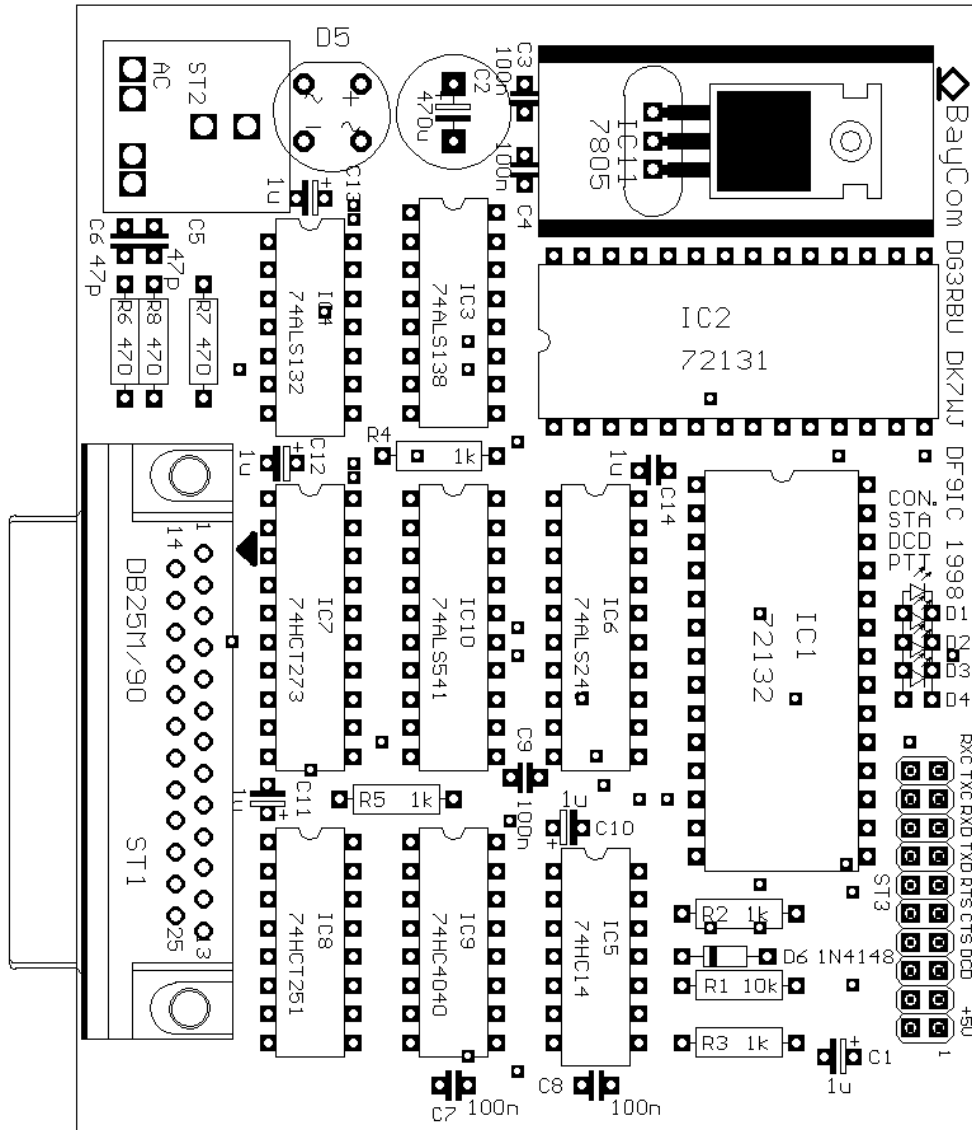
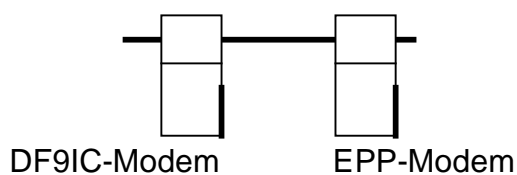


Bild 2: Bestückungsplan des EPP-Modems

Anschlüsse

Nach Beendigung des Aufbaus können die entsprechenden Anschlüsse hergestellt werden. Auf der Modemseite kann ein DF91C-Modem (oder äquivalent) direkt über ein kurzes Flachbandkabel 1:1 angeschlossen werden. Die folgende Zeichnung zeigt eine Seitenansicht des entsprechenden Kabels. Die Nasen der Stecker müssen sich jeweils auf den gleichen Seiten befinden.



Die Stromversorgung des Modems kann über dieses Flachbandkabel aus dem EPP-

Adapter erfolgen. Ist dies nicht erwünscht, so sind die entsprechenden Adern aufzutrennen.

Steckerbelegung des DF9IC-Verbindungssteckers:

Pin	Bezeichnung	Pin	Bezeichnung
P1	+5V	P2	GND
P3	+5V	P4	GND
P5	/RES	P6	GND
P7	/DCD	P8	GND
P9	/CTS	P10	GND
P11	/RTS	P12	GND
P13	TXD	P14	GND
P15	RXD	P16	GND
P17	TXC	P18	GND
P19	RXC	P20	GND

Tabelle 2: Belegung des DF9IC-Steckverbinders.

Die Stromversorgung des EPP-Adapters erfolgt über die AC-Buchse St2. Hier kann eine Gleich- oder Wechselspannung in Höhe von 8-14V angeschlossen werden. Die Belastbarkeit sollte 300mA betragen.

Der Anschluß an den Enhanced Parallel Port des PCs erfolgt über ein handelsübliches Druckerverlängerungskabel (25p. male auf 25p. female). Aufgrund des kritischen Timings sollte dessen Länge nicht über 2m betragen. Das Kabel sollte zudem abgeschirmt sein. Steckerbelegung siehe Tabelle 1.

Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme wird hier anhand der mitgelieferten FlexNet-Software für ein DOS-Betriebssystem oder im DOS-Fenster eines WIN95-Betriebssystems erläutert. Für andere Treiber siehe die jeweilige Treiberdokumentation.

1. Ermitteln Sie die I/O-Adresse der EPP-Schnittstelle in Ihrem Rechner sowie den dazu passenden Interrupt. Bei Belegung mit den Default-Adressen (378h = EPP1, 278h = EPP2) ist dies nicht erforderlich. Stellen Sie sicher, daß die Schnittstelle auch als EPP-Schnittstelle und nicht als normaler Parallelport konfiguriert ist (bei On-Board-Schnittstellen muß dies im BIOS erfolgen).
2. Installieren Sie die FlexNet-Software, indem Sie alle Files auf der Diskette in ein entsprechendes Verzeichnis auf Ihrer Festplatte kopieren. Die jeweils neueste Version der Software ist über das Internet verfügbar (unter <http://dl0td.afthd.th-darmstadt.de/~flexnet/index.html>).
3. Schließen Sie das Modem an den PC an (dieser sollte dabei ausgeschaltet sein) und versorgen Sie das Modem mit Spannung. Starten Sie Ihren PC.
4. Kopieren Sie die FlexNet-Binaries von der Distributionsdiskette aus dem Verzeichnis `\flexbin` in ein Arbeitsverzeichnis Ihrer Wahl auf Ihrer Festplatte.
5. Starten Sie die FlexNet-Software durch die in `Courier` gedruckte folgende Befehlsfolge in DOS oder innerhalb eines DOS-Fensters von WIN95:

```

FLEXNET 20      (startet Flexnet)
EPP 1          (lädt EPP-Treiber)
               (für EPP-Port LPT1, ansonsten entsprechende Port-Nummer 1-4.
               Bei Sonderadresse EPP /p=<port adresse>
               /i=<Interrupt> angeben.
FLEX          (Treiberladen abschließen)
FSET MODE 0 76800
               (Modus für EPP-Modem einstellen,
               ggf. andere Bitrate wählen)

BCT           Anwendung starten (hier BayCom-Terminal)

```

Für Vollduplexbetrieb (gleichzeitig senden und empfangen) kann im FSET-Befehl hinter der Bitrate noch ein `d` angegeben werden. Die Bitrate wird zwar prinzipiell vom Modemtakt vorgegeben, eine Einstellung über den FSET-Befehl ist aber zwingend notwendig, um die Timerwerte in der Software korrekt zu initialisieren.

Nach dem Starten des BayCom-Terminals BCT für FlexNet erscheint der gewohnte dreigeteilte Bildschirm. Durch Eingeben eines Connect-Befehls (:C Zielrufzeichen) im oberen Fenster oder durch Aussenden einiger Testpakete (auf Monitorschirm wechseln durch Drücken von F10, dann Returntaste nach Löschen des : in der oberen Bildschirmhälfte) kann die Funktion des Modems einfach überprüft werden. Leuchtet die PTT-LED auf dem EPP-Board bzw. auf dem Modem auf, kann von einer prinzipiellen Funktion des Modems ausgegangen werden.

Auf dem EPP-Modem befinden sich insgesamt 4 Leuchtdioden, die eine einfache Statusanzeige zulassen. Die PTT-LED zeigt einen aktiven Sender an, die DCD-LED das Ansprechen der Modem-DCD. Die Connect-Leuchtdiode leuchtet auf, sobald eine Verbindung zustande gekommen ist. Die STA-Leuchtdiode zeigt das Vorhandensein von Nachrichten im internen Puffer an (z.B. FLEXNET aktiv, aber kein Terminalprogramm geladen).

Weitere Hinweise zum Betrieb mit FlexNet: Siehe FlexNet-Dokumentation auf der Diskette.

Troubleshooting

Hier einige Hinweise, falls die Inbetriebnahme nicht auf Anhieb gelingen sollte:

- Überprüfen Sie alle Lötstellen auf der Platine sowie die Bestückung.
- Überprüfen Sie, ob das Schnittstellenkabel tatsächlich auch alle benötigten Adern 1:1 verdrahtet hat (siehe Tabelle 1).
- Überprüfen Sie, ob Sie auch tatsächlich eine EPP-Schnittstelle in Ihrem Rechner besitzen (eine normale Centronics-Schnittstelle ist nicht ausreichend). Überprüfen Sie die korrekte Adresse und ob als Betriebsmodus tatsächlich EPP eingestellt ist (z.B. im BIOS des Rechners).
- Überprüfen Sie den korrekten Anschluß des DF9IC-Modems. Die Sende- und Empfangstakte müssen vom Modem kommend vorhanden sein, sonst kann der EPP-Adapter nicht funktionieren.
- Überprüfen Sie, ob Sie sich in der Bestückung auch wirklich an die angegebenen IC-Familien gehalten haben. Die EPP-Schnittstelle ist eine hochgetaktete, sehr leistungsfähige Schnittstelle. Die Bestückung von IC4, 6, 8 und 10 mit Bausteinen des Typs 74ALS... ist absolut zwingend!

Das BayCom-Team wünscht viel Spaß am High-Speed-Packet mit dem EPP-Modem!

Wichtiger Hinweis:

Ideen, Texte, Zeichnungen und Schaltungen in diesem Handbuch sind urheberrechtlich geschützt. Eine auch nur auszugsweise Verbreitung und Veröffentlichung sowie der Nachbau ist grundsätzlich nur mit vorheriger Zustimmung der Autoren gestattet. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.

Die Urheberrechte für die Schaltung und Ausführung liegen bei Wolf-Henning Rech, DF9IC, Gunter Jost, DK7WJ und Johannes Kneip, DG3RBU.

Haftungsausschluß: Die Autoren übernehmen keine, über die gesetzlich vorgeschriebene Produkthaftung hinausgehende Haftung für die Richtigkeit der veröffentlichten Schaltungen und sonstigen Anordnungen sowie der technischen Beschreibung. Für den ordnungsgemäßen Einsatz und die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen für den Betrieb ist der Betreiber selbst zuständig.

Liefer- und Bestellhinweise

Bestellung von BayCom-Artikeln

Alle BayCom-Artikel erhalten Sie über die unten angegebene Adresse. Auf Wunsch senden wir Ihnen gerne unseren aktuellen Katalog mit Preisliste zu.

BayCom-Artikel erhalten Sie zudem im In- und Ausland bei zahlreichen Fachhändlern zu Originalpreisen.

Bestellinformation:

8700	EPP-Adapter, Bausatz incl. FlexNet Treiber
8800	EPP-Adapter, Fertiggerät, incl. FlexNet Treiber
8701	EPP-Adapter, Leerplatine
8702	I/O-Karte mit EPP-Schnittstelle für PC-ISA-Bus, zum Anschluß von 8700
8703	Steckernetzteil zur Stromversorgung EPP-Adapter
8704	Centronics-Kabel für EPP-Schnittstelle.
8705	Gehäuse zur Aufnahme des EPP-Adapters + DF91C-Modem

Technische Rückfragen und Reparaturservice

Für alle BayCom-Bausätze bieten wir Ihnen einen Reparaturservice an. Sie werden sicherlich verstehen, daß dieser Service nicht ganz kostenlos sein kann. Wir versichern Ihnen aber, die Reparatur so kostengünstig wie möglich durchzuführen, da sich unser Team sehr wohl in die Nöte des Bastlers hineinversetzen kann. Sofern die Reparaturkosten den halben Bausatzpreis nicht überschreiten, führen wir sie sofort durch, Sollte der Schaden größer sein, so nehmen wir vor der Durchführung mit Ihnen Verbindung auf. Bitte senden Sie Ihre Geräte direkt an die BayCom-Adresse oder kontaktieren Sie uns vorher unter Tel. 05105/585050 oder FAX 05105/585060. Sie erhalten hier ebenfalls Auskunft, wenn Sie technische Fragen haben.

BayCom GmbH
Bert-Brecht-Weg 28
D-30890 Barsinghausen
GERMANY

baycom@baycom.de

Your authorized
BayCom-Dealer:

