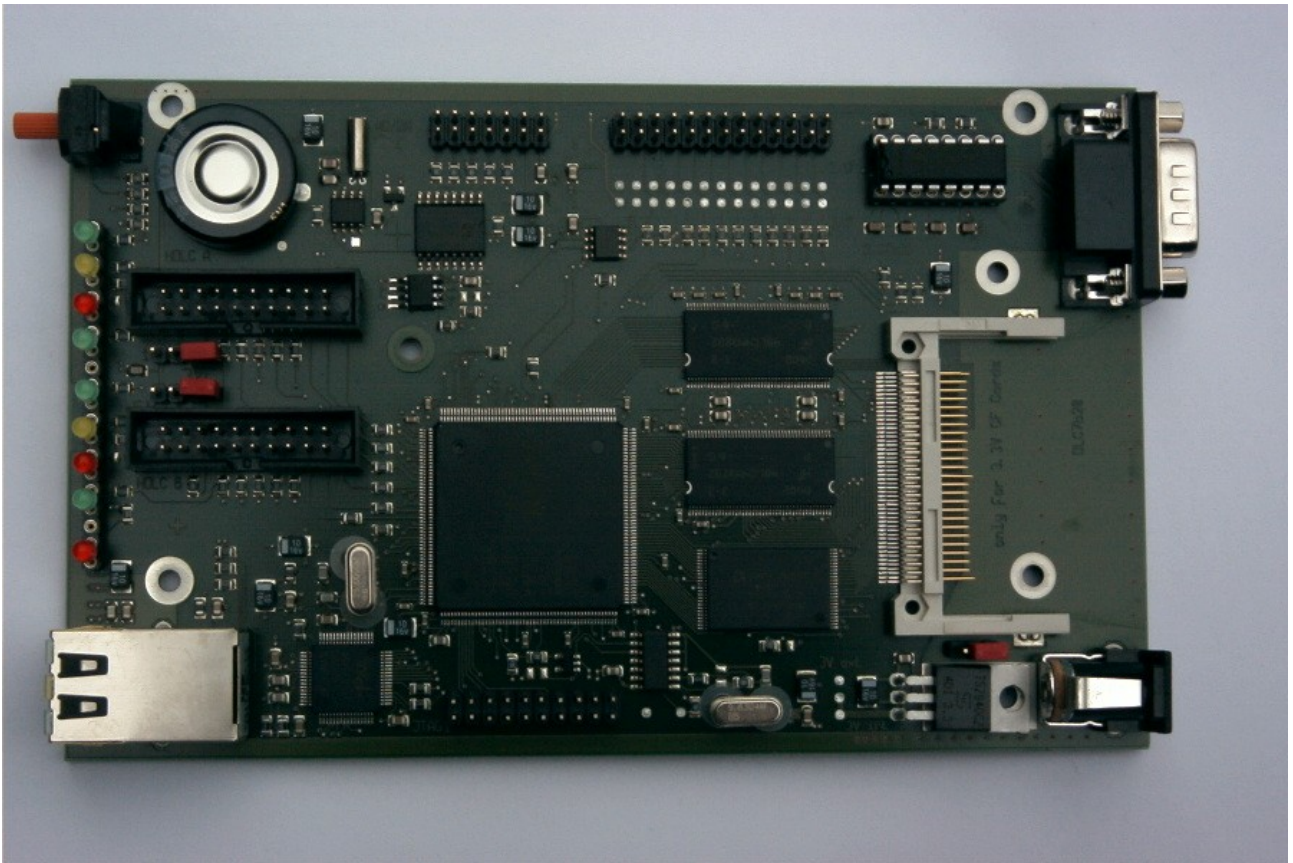


Handbuch zum

# DLC7



Nachrichtentechnik M. Güttner

Handbuch V1.3 vom 14.7.06

© 2006 M.Güttner

[www.dlc7.de](http://www.dlc7.de)

# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	3
2 Technische Daten.....	4
3 Inbetriebnahme.....	5
3.1 Anschluss des Modems an den HDLC Port.....	5
3.2 Anschluss an das Ethernet.....	6
3.3 Benutzung einer Compact Flash Karte.....	6
3.4 Anwendung des Drehschalters / Jumperfeld.....	6
3.5 Status LEDs.....	7
3.6 Anschluss an die Spannungsversorgung.....	7
3.7 Der Bootloader TFTP Modus.....	8
4 Steckerbelegung.....	10
4.1 HDLC-Schnittstelle (K4, K5).....	10
4.2 I/O-Schnittstelle (K15, K16).....	11
4.3 ADC/DAC-Schnittstelle (K13).....	12
4.4 RS232-Schnittstelle (K3).....	13
4.5 Spannungsversorgung (K2, K3).....	13
4.6 LED-Buchsenleiste (K9).....	14
4.7 Konfigurationseinstellung/Kartenummer (K14).....	14
4.8 JTAG-Schnittstelle (K6).....	15
4.9 Ethernet-Schnittstelle (K10).....	15
5 Bestückungsplan.....	15

# 1 Einleitung

Der DLC7 (Dual Link Controller) ist ein preiswerter leistungsfähiger 32 bit Controller zum Aufbau von Packet-Radio Netzknotten. Jeder DLC7 kann zwei Modems ansteuern, die über je einen HDLC Port angeschlossen werden. Die maximale Datenrate liegt bei etwa 10Mbit/s je Port. Die Verbindung mehrerer DLC7 miteinander bzw. mit einem PC erfolgt über den 10/100 Mbit/s Ethernetanschluss.

Zur Auswahl verschiedener Konfigurationen oder Netzwerkadressen befindet sich an der Frontseite ein Drehschalter bzw. eine Jumper-Stiftleiste für 10 bzw 16 Kombinationen.

Das Controllersystem enthält ein Überwachungs IC. Bei Unterschreiten der Betriebsspannung oder bei dem Aussetzen der Watchdog Triggerung erfolgt ein Reset des Systems.

Der DLC7 ist so konstruiert, dass eine maximale Betriebssicherheit bei grösstmöglicher Flexibilität erreicht werden konnte.

Der DLC7 ist in zwei Versionen lieferbar , eine vollbestückte sowie eine teilbestückte (Link) Variante. Die unterschiedliche Bestückung ist aus der Tabelle ersichtlich

<i>Funktion</i>	<i>DLC7</i>	<i>DLC7Link</i>
SDRAM-Arbeitsspeicher	32 Mbyte (32 bit)	16 Mbyte (32 bit)
Programm-Flash	4 Mbyte (16 bit)	4 Mbyte (16 bit)
Compact Flash-Sockel	1	-
10Mbit/s HDLC Schnittstellen	2	2
RS232 Schnittstelle	1 (bis 115,2 kBit/s)	nur Buchse
Interne serielle Schnittstelle	1 (bis 1536 kBit/s)	1 (bis 1536 kBit/s)
10/100Mbit/s Ethernet	1	1
EEPROM 32Kbyte	1	1
Real Time Clock m. Pufferung	1	-
4 Kanal ADC / 1 Kanal DAC	1	-
Ext. I <sup>2</sup> C Bustrennung (I/O-Port)	1	-
I/O Pins (programmierbar)	11	9
Drehschalter	1	Jumper Stiftleiste

In diesem Handbuch können nur die grundlegenden Hardwareeigenschaften und Anschlussmöglichkeiten beschrieben werden. Die tatsächliche Funktion der Hardware wird von der Firmware bestimmt. Im jeweiligen Firmwarehandbuch sind diese (abweichenden) ggf. genauer Funktionen beschrieben.

Derzeit existieren 2 Firmware:

AXUDP: <http://fw.dlc7.de/download/axudp/>

XNET: <http://fw.dlc7.de/download/xnet/>

Weitere Informationen und Handbücher auf der (X)Net Homepage: [www.xnet-software.de](http://www.xnet-software.de)

## 2 Technische Daten

### HDLC-Port Datenrate:

maximal 10Mbit/s duplex je Port

### Ethernet Datenrate:

100/10 Mbit/s duplex

### RS232 Schnittstellendatenrate:

1200Bd, 2400Bd, 4800Bd, 9600Bd, 19200Bd, 38400Bd, (57600Bd, 115200Bd)\* und höher  
\* je nach Quarzbestückung mit Abweichung

### Spannungsversorgung:

NV-Buchse: Für Stecker aussen 5,5mm, innen 2,1mm  
4...5,5V Gleichspannung @ ca. 400mA

### Controllersystem:

Prozessor: S3C4530A ARM7TDMI 32bit 49,152 MHz  
SDRAM: Master: 32 MByte, 32bit  
Link: 16 MByte, 32bit  
Flash: 4 MByte, 16bit  
EEPROM: 32 kByte, 8bit (I<sup>2</sup>C)  
Compact-Flash Slot: 3,3V Typ 1 und 2, 16bit (DMA fähig)

### Anschlüsse:

DLC7 <-> TNC/PC: RS232 9-pol SUB-D-Buchse (Pins) (Belegung als DTE wie am PC!)

DLC7 <-> Ethernet: RJ45 (NIC Beschaltung)

HDLC Port: 20 Pol Stiftleiste (Kompatibel zu Highspeed Modem Disconnect)

I/O-Port: 26 Pol Stiftleiste

ADC/DAC: 14 Pol Stiftleiste

JTAG: 20 Pol Stiftleiste (Standardbelegung)

LEDs: 20 Pol Präzisionsbuchsenleiste

Spannungsversorgung: NV-Buchse (Für Stecker aussen 5,5mm, innen 2,1mm)  
RS232 9-Pol SUB-D-Buchse Pin 9 (5V), Pin 1 (3,3V)

**Abmessungen:** ca. 160mm\* 100mm Eurokarte

## 3 Inbetriebnahme

Bevor die Spannung angelegt werden darf, müssen alle notwendigen Verbindungen über die Stiftleisten hergestellt werden. Während des Betriebs darf die Compact Flash Karte weder entfernt noch eingesteckt werden!

### 3.1 Anschluss des Modems an den HDLC Port

Der DLC7 besitzt 2 HDLC Ports A und B, an den je ein Modem angeschlossen werden kann. Folgende Modems werden von der dlc7 Hardware grundsätzlich unterstützt:

- RX (RXC) und TX Takt (TXC) vom Modem (z.B. df9ic Modem)
- RX Takt vom Modem, 16\*TX Takt zum Modem (g3ruh Modem)
- RX Takt intern, TX Takt vom Modem
- RX und TX Takt intern, Modem ohne Takt (z.B. 1200Bd AFSK Modem mit TCM3105)

Das Datenformat kann davon unabhängig eingestellt werden. Möglich sind:

NRZ, NRZI, Biphase 0/1, Manchester.

Welche Modes tatsächlich einstellbar sind und wie diese eingestellt werden können, hängt von der verwendeten Firmware (z.B. XNET) ab und wird im dortigen Handbuch beschrieben.

Der Anschluss der Modems erfolgt über eine 20 poligen Highspeed Modem Disconnect Stiftleiste. Dieser Anschluss ist weit verbreitet, sodass viele Modems mit einem 20 poligen Flachbandkabel direkt angeschlossen werden können (stabile Daten bei steigender Flanke des Taktes). Die Pinbelegung ist in Kapitel 4.1 beschrieben. Es müssen jeweils RXD des DLC7 mit RXD des Modems, TXD mit TXD, RXC mit RXC usw. verbunden werden soweit die Signale am Modem vorhanden sind. Auch sollten alle GND Pins der Stiftleiste des DLC7 am Modem miteinander verbunden werden, falls dort nur ein GND Anschluss vorhanden ist.

**Folgendes ist dabei zu beachten:**

- Der TXC Pin (17) kann je nach Einstellung Eingang oder Ausgang sein. Wird ein Modem mit eigenem TX Takt angeschlossen, darf TXC nicht auf Ausgang geschaltet werden!
- Die Funktion von Pin 2 unterscheidet sich von der Standardbelegung (Standard: GND). Dieser Pin dient zum aktivieren des Konfigurationsmodus eines Modems, also z.B zur Einstellung der Bitrate oder Laden eines FPGAs. Da dieser Pin über einem 4k7 Widerstand entkoppelt ist, darf dieser von einem Standardmodem ohne Konfigurationsmodus auf GND gezogen werden.
- Die Pins 1 und 3 sind parallel geschaltet und dienen zur Spannungsversorgung der Modems über den DLC7. Die Spannung kann über die Stiftleiste K7 (Port A) bzw. K8 (Port B) zwischen 3,3V und 5V umgeschaltet werden. Dabei ist die 5V Spannungsversorgung diejenige Spannung, die über die NV- oder Sub-D Buchse in den DLC7 eingespeist wird. Es befindet sich kein Spannungsregler dazwischen! Wird die 3,3V Spannung benutzt, erfolgt die Versorgung über den Spannungsregler auf dem DLC7. Die Stromaufnahme beider Modems zusammen sollte hierbei unter 400mA liegen. Gegebenenfalls muss der Spannungsregler zusätzlich gekühlt werden.

Es ist auch möglich, den DLC7 über diesen Stecker mit Spannung zu versorgen (z.B. über einen RMNC -> XNET/RMNC). Details zur Spannungsversorgung werden im Kapitel 3.6 beschrieben.

### 3.2 Anschluss an das Ethernet

Der Anschluss erfolgt über die RJ45 Buchse mittels eines CAT5 Patchkabels an einen Switch. Soll der DLC7 direkt an die Ethernetbuchse eines PC angeschlossen werden, muss ein Cross-over Kabel verwendet werden, bei dem die Verbindungen gekreuzt sind.

Die Erkennung bzw. Aushandlung der Datenrate (10/100 Mbit/s) sowie Halb/Voll Duplex erfolgt automatisch. Sobald eine funktionsfähige Verbindung zum Switch oder PC besteht, leuchtet die (rechte) grüne Link LED auf. Die gelbe TX LED zeigt an, dass der DLC7 ein Frame über das Ethernet gesendet hat, die (linke) grüne RX LED zeigt an, dass ein Frame vom Ethernet empfangen wurde.

(Ist der Ethernet Controller des DLC7 von der Firmware noch nicht initialisiert worden, zeigen die LEDs folgende Zustände an: grüne LED rechts: 100Mbit/s, gelbe LED: Link, grüne LED links: RX)

Die Ethernetverbindung kann während des Betriebs jederzeit ein- und ausgesteckt werden, ohne dass dadurch ein Schaden entstehen kann.

### 3.3 Benutzung einer Compact Flash Karte

Wird eine Compact-Flash Karte von der Firmware unterstützt, können handelsübliche (formatierte) 3,3V Typ1/2 CF Speicherkarten benutzt werden. Sehr alte Karten ( $\leq 8\text{MB}$ ) sind für 3,3V nicht geeignet und können nicht verwendet werden.

Es ist auch möglich, eine CF-Slot Festplatte (z.B. Microdrive) anzuschliessen, wurde aber noch nicht getestet. Es wird ausschliesslich der True-IDE Modus unterstützt.

#### **Achtung:**

Die CF Karte darf nur ein- oder ausgesteckt werden, wenn der DLC7 ausgeschaltet ist, da sonst die Karte nicht erkannt wird.

### 3.4 Anwendung des Drehschalters / Jumperfeld

Der 10 stufige Drehschalter (DLC7) bzw. das Jumperfeld mit 16 Möglichkeiten (DLC7Link) dient je nach verwendeter Firmware z.B. für die Auswahl der Kartenadresse/IP Nr. oder zum Laden einer bestimmten Konfiguration.

Die tatsächliche Funktion hängt von der verwendeten Firmware (z.B. XNET) ab und wird im dortigen Handbuch beschrieben.

#### **Zuordnung des Jumperfeldes:**

8421 Wertigkeit (von vorne auf die Stifteleiste des DLC7Link gesehen)

: : : : Kein Jumper gesteckt: Konfiguration 0

I I I I Alle Jumper gesteckt: Konfiguration 15

Beispiel:

: I : I 4 + 1 = Konfiguration/Adresse 5

### 3.5 Status LEDs

An der Frontseite des DLC7 befinden sich 9 Status LEDs, 4 Stück je HDLC Port sowie eine Betriebsspannungsanzeige.

Je nach Firmware kann die Funktion abweichen, jedoch werden i.d.R. folgende Zustände angezeigt (Reihenfolge von vorne auf den DLC7 gesehen):

<i>CON A</i>	<i>STA A</i>	<i>PTT A</i>	<i>DCD A</i>	<i>CON B</i>	<i>STA B</i>	<i>PTT B</i>	<i>DCD B</i>	<i>Power</i>
Connect Port A	Status Port A	TX an Port A	RX Signal Port A	Connect Port B	Status Port B	TX an Port B	RX Signal Port B	3,3V vorhanden

### 3.6 Anschluss an die Spannungsversorgung

Für den Anschluss der Spannungsversorgung stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

1. **NV-Buchse** (Mittelpin: Plus): Es kann eine stabilisierte Gleichspannung von 4..5,5V eingespeist werden, wenn der Jumper K11 neben dem Spannungsregler Richtung NV-Buchse gesteckt ist. Diese Spannung liegt zugleich am Modem-Disconnect Anschluss zur Versorgung der Modems an, wenn die Jumper K7/8 auf 5V gesteckt sind. Zu beachten ist, dass ein handelsübliches NV-Kabel einen Spannungsabfall von 0,2-0,4V bei 400mA aufweist (Kabel und Übergang Stecker-Buchse). Die angegebene Betriebsspannung bezieht sich deshalb auf die tatsächlich am Spannungsregler anliegende Spannung.
2. **9 pol Sub-D Buchse** (Pin 9: Plus 5V): Es kann eine stabilisierte Gleichspannung von 4..5,5V eingespeist werden, wenn der Jumper K11 neben dem Spannungsregler Richtung Platinenmitte gesteckt ist. Diese Spannung liegt zugleich am Modem-Disconnect Anschluss zur Versorgung der Modems an, wenn die Jumper K7/8 auf 5V gesteckt sind.
3. **9 pol Sub-D Buchse** (Pin 1: Plus 3,3V): Es kann eine stabilisierte Gleichspannung von 3,3V +- 0,15V eingespeist werden, wenn an K12 die Leiterbahnbrücke durchtrennt und eine neue Brücke zwischen dem Mittelkontakt und inneren Kontakt gelötet wird, sodass der Ausgang des internen Spannungsreglers nicht mehr angeschlossen ist.  
Zusätzlich kann wie unter Punkt 2 beschrieben eine 5V Spannung für die Modems angeschlossen werden.  
**Hinweis:**  
Die externe 3,3V Einspeisung ist nicht unbedingt zu empfehlen, da bei Spannungsschwankungen unter 3V ein Reset ausgelöst wird und über 3,6V die ICs beschädigt werden können (hier ist keine Spannungsregelung mehr im DLC7 möglich).
4. **Modem Disconnect** (Pin 1+3): Es kann eine stabilisierte Gleichspannung von 4..5,5V eingespeist werden. Diese Spannung versorgt auch den anderen Modem Disconnect Stecker. Aus diesem Grund sollte nur an einem der beiden Stecker die Spannung eingespeist werden. Es empfiehlt sich, den Jumper K11 neben dem Spannungsregler **nicht** zu stecken, sodass die Spannung weder an der NV-Buchse noch an der Sub-D Buchse anliegt (Schutz, falls hier versehentlich eine weitere Spannungsversorgung angeschlossen wird).  
Diese Spannungseinspeisung empfiehlt sich, wenn der DLC7 als Master für den RMNC eingesetzt werden soll ((X)NET/RMNC).

### 3.7 Der Bootloader TFTP Modus

Der Bootloader hat die Aufgabe, den Speicher zu initialisieren, die Firmware vom Flash in das RAM zu kopieren und zu starten. Weiterhin ermöglicht der Bootloader den Upload einer Firmware in das RAM oder das Flash sowie das Updaten des Bootloaders über das Ethernet mittels TFTP.

Der Bootloader TFTP Modus wird unter folgenden Bedingungen aufgerufen:

1. Es befindet sich noch keine Firmware im DLC7, die gestartet werden kann.
2. Der DLC7 wird mit den miteinander verbundenen Pins 23 und 25 (an K15 oder K16) eingeschaltet bzw. resettet.

Ist der Bootloader TFTP Modus aktiviert, leuchten die LEDs CON A, STA A, CON B und STA B kontinuierlich.

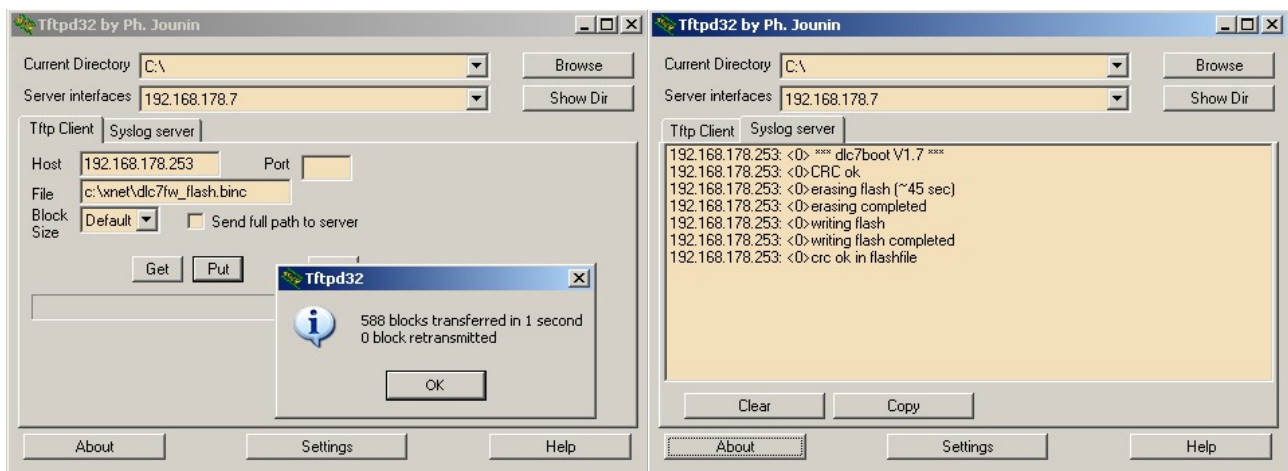
Zum Upload einer Firmware wird ein TFTP Client Programm benötigt. Empfehlenswert ist z.B. tftpd32.exe ([www.jounin.net](http://www.jounin.net)) das auch einen Syslog Server enthält, über den Statusmeldungen des DLC7 angezeigt werden können.

Im Bootloader TFTP Modus ist der DLC7 unter der IP Nr: x.x.x.253 erreichbar. Dabei steht der vordere Teil der Nummer für die Netzwerkadresse.

Hat z.B. der Rechner, auf dem das TFTP Programm läuft die IP Nr. 192.168.178.5, lautet die IP Nr. des DLC7 192.168.178.253.

Weiteres Beispiel: Lautet die IP Nr. des Rechners 10.0.0.1, ist die IP Nr. des DLC7 10.0.0.253.

Um nun eine Firmware zum DLC7 zu übertragen, muss das TFTP Programm gestartet werden, die IP Nr. des DLC7 und der Dateinamen angegeben werden (der DLC7 muss sich dabei im Bootloader TFTP Modus befinden). Im Syslog Fenster werden dann entsprechende Meldungen angezeigt.



Die Aktionen sind abhängig vom verwendeten Filenamen:

- dlc7fw\_flash.binc speichert diese Datei im Flash
- dlc7fw\_ram.bin(c) lädt diese Datei ins RAM und startet sie
- dlc7fw\_clear.bin löscht den Inhalt des Flash (ausser den Bootloader). Der Dateiinhalt ist dabei beliebig.
- dlc7bloader.binc Update des Bootloaders

Die Endung .binc bedeutet dabei, dass es sich um eine Binärdatei mit CRC handelt.

Während des Uploads wird überprüft ob es sich tatsächlich um eine Firmware oder einen Bootloader für den DLC7 handelt. Falls nicht, erfolgt eine Fehlermeldung im Syslog.



Bei einem Bootloader Update werden während und nach dem Programmieren des Flash keine Meldungen im Syslog ausgegeben, sondern über LEDs angezeigt:

**Vor der Übertragung:**

CON LED A, STA LED A, CON LED B, STA LED B an

**Nach der Übertragung:**

Fileübertragung CRC ok:	CON LED A aus
Flash fehlerfrei gelöscht:	STA LED A aus
Flash mit Firmware fehlerfrei beschrieben:	CON LED B aus
Flashinhalt mit Datei fehlerfrei verglichen:	STA LED B aus

Nach dem bootloader Update muss der dlc7 resettet werden (nicht vergessen, den Jumper wieder zu entfernen, wenn der Bootloader TFTP Modus nicht mehr benötigt wird).

## 4 Steckerbelegung

Nachfolgend werden die Steckerbelegungen beschrieben. Dabei ist die Nummerierung der zweireihigen Stiftleisten zu beachten:

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	...
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	...

Üblicherweise gilt folgende Zuordnung:

Signale und Versorgungsspannungen liegen an der unteren Reihe (ungerade Zahlen) an, Signalmasse an der oberen Reihe (gerade Zahlen). Pin 1 ist auf der Leiterplatte beschriftet.

### 4.1 HDLC-Schnittstelle (K4, K5)

Die Belegung der HDLC Schnittstelle entspricht der üblichen Belegung des HighSpeed Steckers mit Ausnahme von Pin 2. Dieser Pin kann jedoch problemlos vom Modem auf GND gezogen werden, wenn das Modem keinen Konfigurationsmodus unterstützt.

**Alle Eingänge sind 5V tolerant, alle Ausgänge besitzen 0/3,3V Pegel !**

Zum Schutz der Ein-/Ausgänge des Controllers sind Serienwiderstände auf der Leiterplatte vorgesehen.

Pinnummer	I/O	Signal	Serien-R	Beschreibung
1	O	Versorgungsspannung	-	3,3V oder 5V Spannungsvers. für Modem
2	O	CFG (low aktiv)	4k7	Schaltet Modem in den Config Modus
3	O	Versorgungsspannung	-	Mit Pin1 verbunden
5	O	Modemreset (low aktiv)	1k	Push-Pull Ausgang zum Modem
7	I	DCD (low aktiv)	4k7	Carrier Detect Eingang. Modem muss 2mA (LED) auf low ziehen können.
9	I	CTS (low aktiv)	330	meist im Modem mit der PTT verbunden
11	O	PTT (low aktiv)	330	Sendertastung
13	O	TXD	330	HDLC-Sendedaten
15	I	RXD	330	HDLC-Empfangsdaten
17	I / (O)	TXC	330	Sendetakt (oder RX Takt aus DPLL)
19	I	RXC	330	Empfangstakt
4,6,8,...20		(Signal-) Masse	-	

Die Versorgungsspannung der Modems (Pin 1, 3) kann über die Pinleiste **K7** und **K8** umgeschaltet werden.

Pinnummer	Beschreibung
1-2	5V Versorgungsspannung des Modems
2-3	3,3V Versorgungsspannung des Modems

## 4.2 I/O-Schnittstelle (K15, K16)

Über die I/O Schnittstelle stehen einige zusätzliche Signale an, die z.B. zur Steuerung eines Modems, eines Transceivers oder sonstiges benutzt werden können. Über den I<sup>2</sup>C Bus können Temperatursensoren, AD/DA Wandler, I/O Bausteine oder LED/LCD Displays angeschlossen werden.

Einige Leitungen können als zweite asynchrone serielle Schnittstelle benutzt werden (z.B. als RS485 Schnittstelle bei entsprechender Beschaltung)

Die tatsächliche Funktion hängt von der verwendeten Firmware (z.B. XNET) ab und wird im dortigen Handbuch beschrieben.

**Alle Eingänge sind 5V tolerant, alle Ausgänge besitzen 0/3,3V Pegel !**

Zum Schutz der Ein-/Ausgänge des Controllers sind Serienwiderstände auf der Leiterplatte vorgesehen.

<i>Pinnummer</i>	<i>Signal</i>	<i>Serien-R</i>	<i>Beschreibung</i>
1	5V	-	Versorgungsspannungsausgang
3	3,3V.	-	Versorgungsspannungsausgang
5	ext. SCL	4k7 pullup	Externer I <sup>2</sup> C Bus Clock (nicht bei Link)
7	ext. SDA	4k7 pullup	Externer I <sup>2</sup> C Bus DATA (nicht bei Link)
9	UART1 RXD / P22	4k7	Empfangsdaten der internen seriellen Schnittstelle
11	UART1 TXD / P24	4k7	Sendedaten der internen seriellen Schnittstelle
13	TOUT1 / P17	4k7	Timer1 Ausgang oder I/O Port
15	XINTREQ / P9	4k7	Interrupteingang oder I/O Port
17	UART1 RTS / P7	4k7	RTS der internen Schnittst. oder I/O Port
19	UART1 CTS / P6	4k7	CTS der internen Schnittst. oder I/O Port
21	UART1 DCD / P5	4k7	DCD der internen Schnittst. oder /I/O Port
23	P1	4k7	I/O Port
25	P0	4k7	I/O Port** und ext. I <sup>2</sup> C enable (nicht bei Link)
2,4,6, ...26	(Signal-) Masse	-	

\*\* Nach Anlegen der Versorgungsspannung am DLC7 wird P0 kurzzeitig auf Ausgang geschaltet (low und high Pegel).

Werden P0 und P1 miteinander verbunden, gelangt der DLC7 nach dem nächsten Reset bzw. Neustart in den Bootloader Modus. Dieser Modus dient zum Löschen des Flash und Neueinspielen einer Firmware (z.B. bei Wechsel der Firmware von XNET -> Linux). Einzelheiten über die Benutzung des Bootloaders sind in Kapitel 3.7 zu finden.

### 4.3 ADC/DAC-Schnittstelle (K13)

Auf dem DLC7 (nicht DLC7Link) befindet sich ein 4 Kanal Analog-Digital Wandler (ADC) sowie ein 1 Kanal Digital-Analog Wandler (DAC) mit jeweils 8 Bit Auflösung.

Der ADC ist zum Messen der RSSI Spannung eines Empfängers gedacht . So ist damit z.B. eine Langzeitbeobachtung der Feldstärke auf einem Link möglich. Eine weitere Anwendung ist die Messungen von Temperaturen, Betriebsspannungen usw.

Eine Anwendung des DAC könnte die Steuerung der Ausgangsleistung der PA in Abhängigkeit der Feldstärke, Bitfehlerrate oder Batteriespannung sein.

Die tatsächliche Funktion hängt von der verwendeten Firmware (z.B. XNET) ab und wird im dortigen Handbuch beschrieben.

Folgendes ist bei Anschluss eines Signals an den Wandler zu beachten:

#### **Alle Ein- und Ausgänge besitzen 0/3,3V Pegel !**

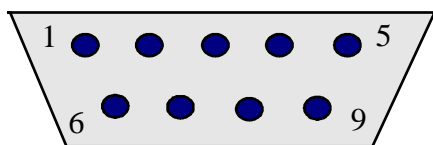
Die maximale Eingangsspannung darf 3,3V nicht überschreiten. Gegebenenfalls ist zwischen RSSI Ausgang des Empfängers und ADC Eingang ein Spannungsteiler zu schalten. Bei zu hochohmiger Beschaltung (>50k) kann der Messfehler steigen.

Zum Schutz der Ein-/Ausgänge des ICs (PCF8591T) sind Serienwiderstände auf der Leiterplatte vorgesehen.

<i>Pinnummer</i>	<i>Signal</i>	<i>Serien-R</i>	<i>Beschreibung</i>
1	ADC3	1k	Eingang 3 des Analog-Digital Wandlers
3	ADC2	1k	Eingang 2 des Analog-Digital Wandlers
5	ADC1	1k	Eingang 1 des Analog-Digital Wandlers
7	ADC0	1k	Eingang 0 des Analog-Digital Wandlers
9	DAC	1k	Ausgang des Digital-Analog Wandlers
11	3,3V	-	3,3V Versorgungsspannungsausgang
13	5V	-	5V Versorgungsspannungsausgang
2,4,6,8,10,12	Signalmasse	-	Signalmasse für ADC und DAC Signale
14	Masse	-	Minus der Versorgungsspannung

#### 4.4 RS232-Schnittstelle (K3)

Die Belegung der 9 poligen SUB-D Buchse entspricht im wesentlichen der Belegung des COM Ports an Ihrem PC. Aus diesem Grund muss ein spezielles NULL Modem Kabel verwendet werden, um den DLC7 mit dem PC zu verbinden. Andererseits kann dadurch ohne Adapter z.B. ein TNC oder eine Wetterstation mit einem normalen seriellen Kabel an den DLC7 angeschlossen werden.



Die Darstellung der Buchse entspricht der Ansicht von der Rückseite des DLC7 auf die Buchse.

Nr	Datenrichtung	Beschreibung
1	3,3V	Alternativer 3,3V Versorgungsspannungs-Eingang (Aktivierung durch K12)
2	Eingang	RXD
3	Ausgang	TXD
4	---	Verbunden mit Pin 6
5	---	Signalmasse
6	---	Verbunden mit Pin 4
7	Ausgang	RTS
8	Eingang	CTS
9	5V	Alternativer 5V Versorgungsspannungs-Eingang (Aktivierung durch K11)
	Gehäuse	Betriebsspannungsmasse

Die Abschirmungen der beiden Stecker (Gehäuse) des Verbindungskabels zwischen DLC7 und PC etc. müssen verbunden werden, um Beschädigungen des DLC7 oder des PC zu vermeiden.

#### 4.5 Spannungsversorgung (K2, K3)

Die Spannungsversorgung des DLC7 kann auf verschiedene Arten erfolgen:

- Über die NV-Buchse kann der DLC7 mit 5V Gleichspannung versorgt werden. Dabei werden die 3,3V für das Controllersystem über den internen Spannungsregler geregelt.
- Über die RS232 Buchse kann der DLC7 mit 5V und/oder 3,3V Gleichspannung versorgt werden.

5V Umschaltung (K11)	Versorgungsspannungsquelle 5V
1-2	RS232-Buchse Pin 9
2-3	NV-Buchse

3,3V Umschaltung (K12)	Versorgungsspannungsquelle 3,3V
1-2	RS232-Buchse Pin 1
2-3	Interner Spannungsregler

## 4.6 LED-Buchsenleiste (K9)

Die mitgelieferten 2mA LEDs können direkt in die Buchsenleiste gesteckt werden. Dabei gilt folgenden Pinbelegung der Buchsenleiste (Pin 1 befindet sich neben dem Drehschalter):

<i>Pinnummer</i>	<i>LED-Farbe</i>	<i>Funktion</i>
1	grün	CON(nect) HDLC Port A (Kathode der LED)
2		3,3V (Anode der LED)
3	gelb	STA(tus) HDLC Port A
4		3,3V
5	rot	PTT HDLC Port A
6		3,3V
7	grün	DCD HDLC Port A
8		3,3V
9		NC (nicht verbunden)
10	grün	CON(nect) HDLC Port B
11		3,3V
12	gelb	STA(tus) HDLC Port B
13		3,3V
14	rot	PTT HDLC Port B
15		3,3V
16	grün	DCD HDLC Port B
17		3,3V
18		Masse
19	rot	Power (Betriebsspannungsanzeige) (Kathode der LED)
20		3,3V (Anode der LED)

## 4.7 Konfigurationseinstellung/Kartenummer (K14)

Die Konfigurationseinstellung erfolgt entweder über einen BCD-Drehschalter (Masterkarte) oder über Jumper (Linkkarte). Dabei gilt für die Jumper Stiftleiste folgende Zuordnung:

<i>Wertigkeit</i>	<i>Position</i>
8	Richtung Leiterplattenrand
4	
2	
1	Richtung LED Buchsenleiste

:::: Kein Jumper gesteckt: Konfiguration 0

IIII Alle Jumper gesteckt: Konfiguration 15

Beispiel:

::II zweiter und letzter Jumper gesteckt: Konfiguration 3

## 4.8 JTAG-Schnittstelle (K6)

Die JTAG Schnittstelle ist zur Softwareentwicklung gedacht (Debugging) und ermöglicht z.B. das Setzen von breakpoints, das Auslesen von Registern etc.

Die Pinbelegung entspricht der Standardbelegung für 20 polige JTAG Adapter:

<i>Pinnummer</i>	<i>Signal</i>	<i>Beschreibung</i>
1	3,3V	Versorgungsspannung für den JTAG Adapter
2	3,3V	
3	\TRST	JTAG Reset (mit \RESET verbunden)
5	TDI	JTAG Test Data in
7	TMS	JTAG Test Mode Select
9	TCK	JTAG Test Clock
11	-	NC (nicht belegt)
13	TDO	JTAG Test Data Out
15	\RESET	
17	-	NC (nicht belegt)
19	-	NC (nicht belegt)
4,6,8,...20	Masse	

## 4.9 Ethernet-Schnittstelle (K10)

Die Ethernet-Schnittstelle ist als NIC (network interface card) beschaltet. Soll der DLC7 direkt ohne Zwischenschaltung eines Hub/Switch an die Ethernetschnittstelle eines PC angeschlossen werden, wird ein cross-over Kabel benötigt.

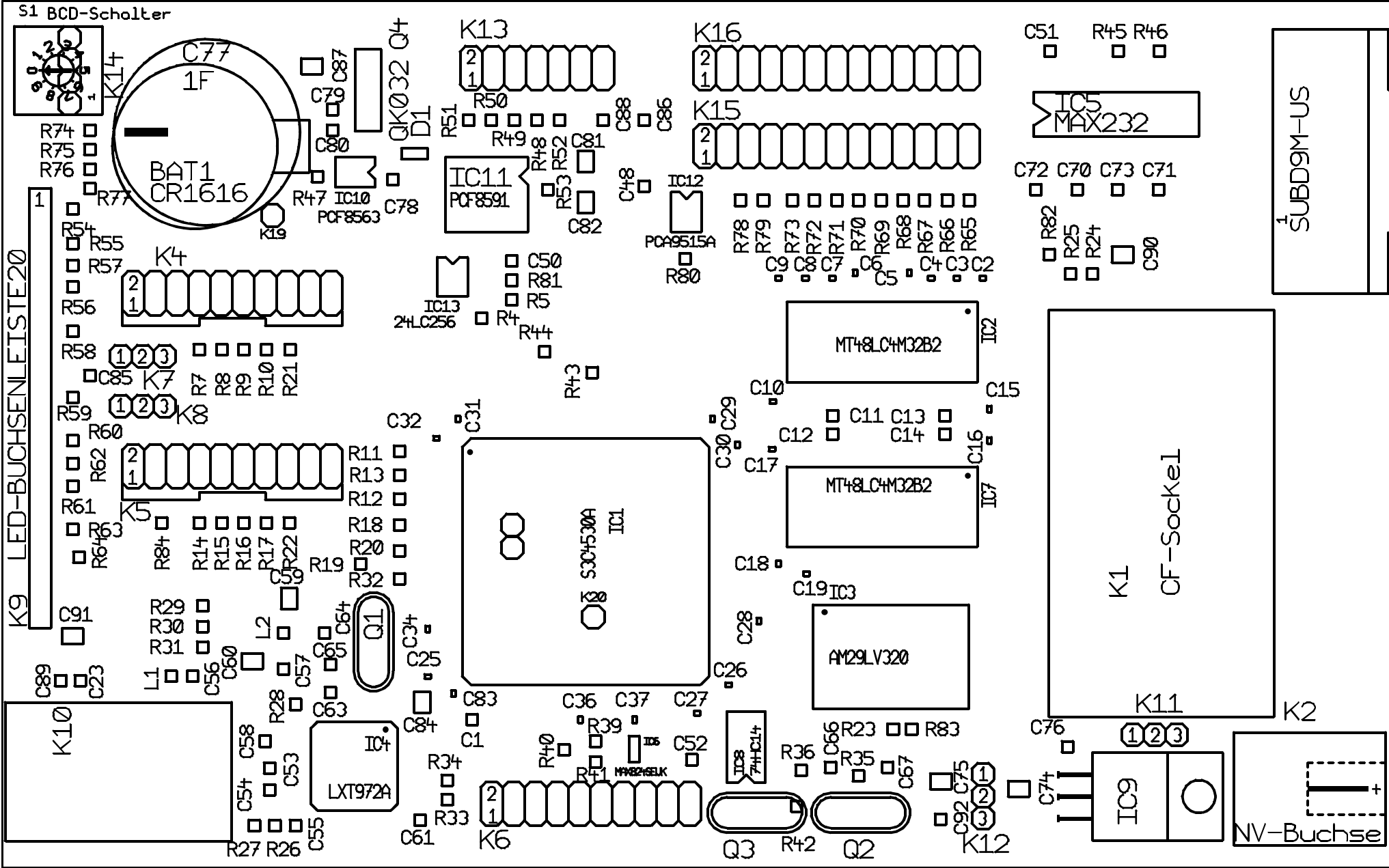
<i>Pinnummer</i>	<i>Signal</i>	<i>Beschreibung</i>
1	TD+	Sendsignal
2	TD-	Sendsignal
3	RD+	Empfangssignal
4	-	NC (nicht belegt)
5	-	NC (nicht belegt)
6	RD-	Empfangssignal
7	-	NC (nicht belegt)
8	-	NC (nicht belegt)

## 5 Bestückungsplan

Siehe folgende Seite.

8  
4  
2  
1

CON A  
STA A  
PTT A  
DCD A  
CON B  
STA B  
PTT B  
DCD B  
Power  
RX  
TX  
Link



1  
SUBD9M-US

K3

K1  
CF-Socket

NV-Buchse

IC5  
MAX232

MT48LC4M32B2  
IC2

MT48LC4M32B2  
IC7

AM29LV320  
IC3

IC11  
PCF8591

S304530A  
IC1

IC4  
LXT972A

BAT1  
CR1616

S1 BCD-Schalter

K9 LED-BUCHSENLEISTE20