

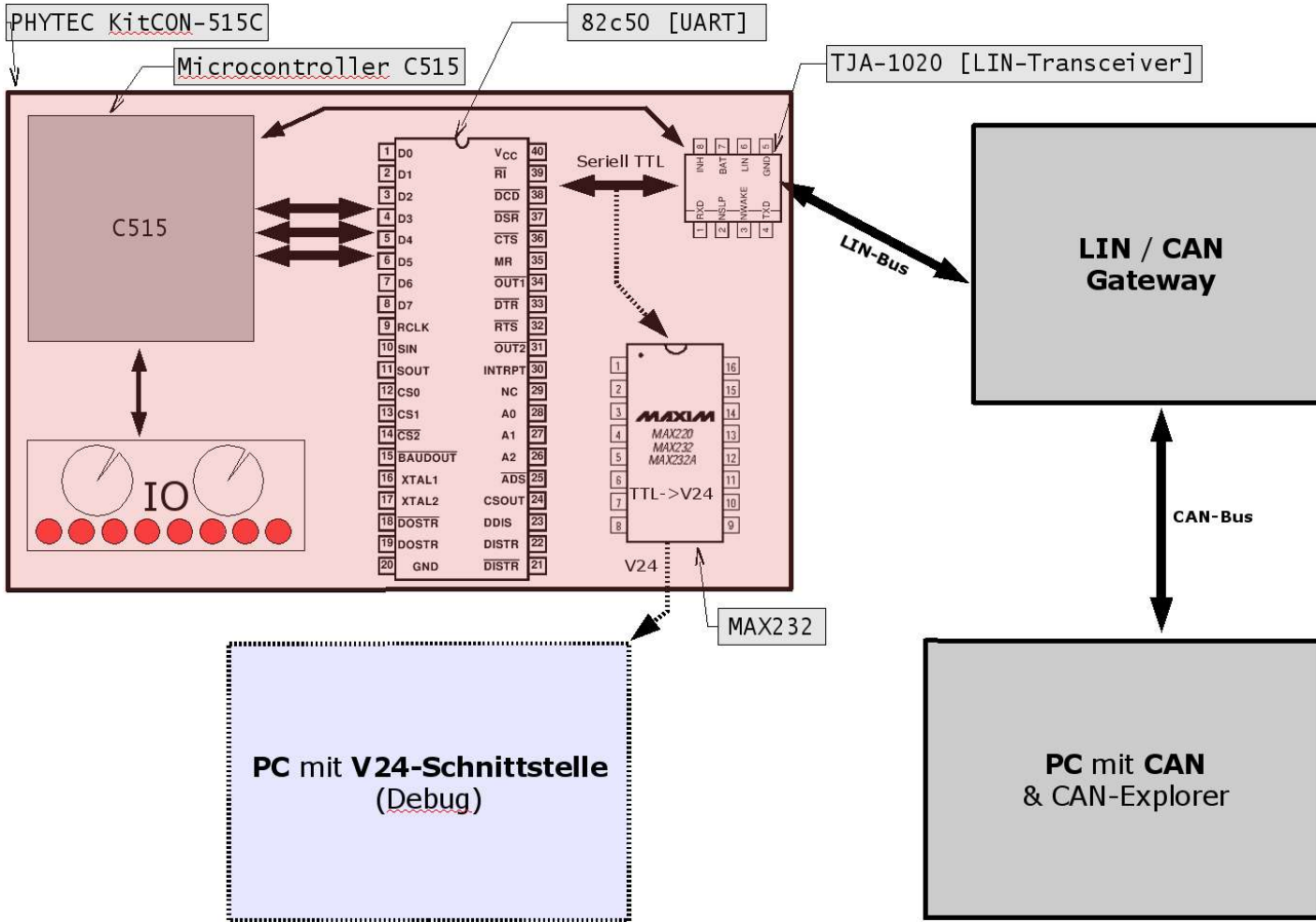
## Implementierung eines **LIN-Slaves**

## > Übersicht

- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
  - Pegelwandler MAX232
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL  $\mu$ vision2
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**



## > Einleitung / Übersicht / Masterplan

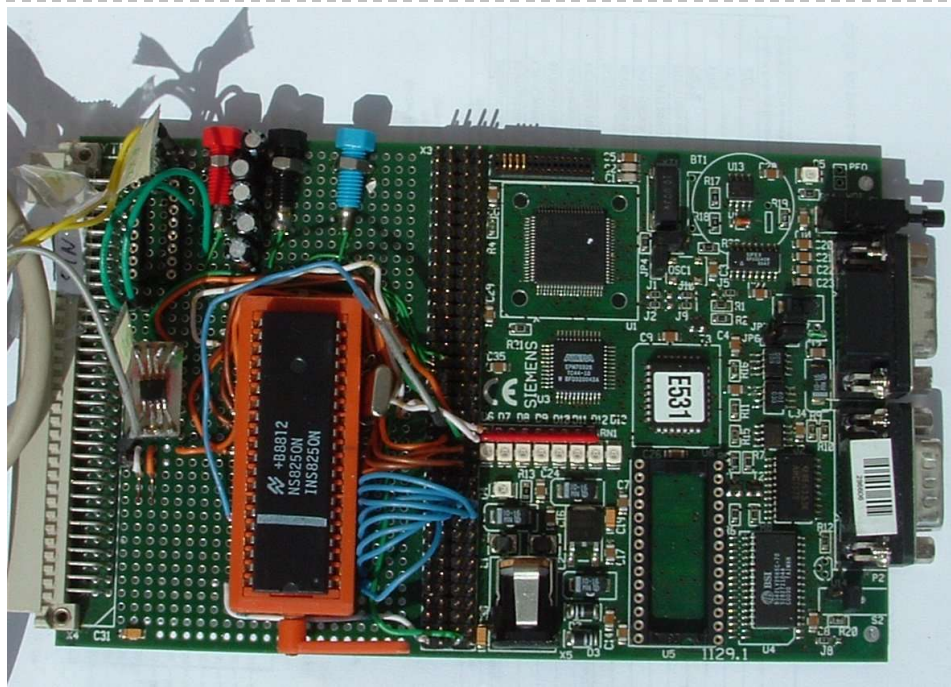


- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
  - Pegelwandler MAX232
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL µvision2
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**



## > Hardware: Phytec-Board

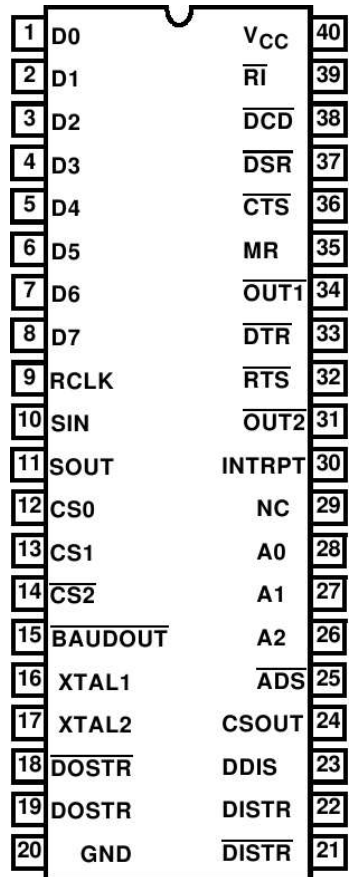
- Entwickler-Board kitCon-515C von Phytec
  - Infineon C515-Mikrocontroller
  - Onboard u.a. 8 LEDs, A/D-Wandler, CAN-Interface, ...
  - alle Anschlüsse über Connector X3
  - freier Platz mit Lochraster



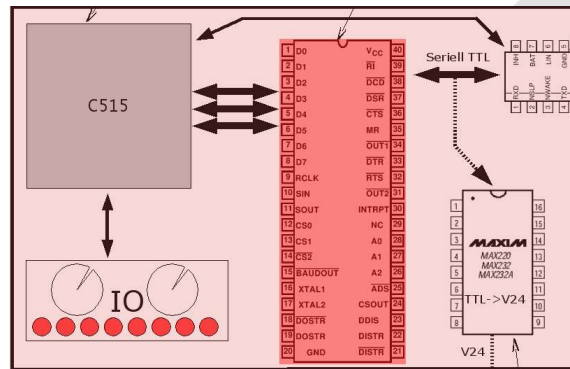
- **Einleitung**
- **Hardware**
  - **Phytec KitCon-515**
    - UART 8250
    - Pegelwandler MAX232
    - LIN-Transceiver TJA1020
    - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL  $\mu$ vision2
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**



## > Hardware: UART 8250



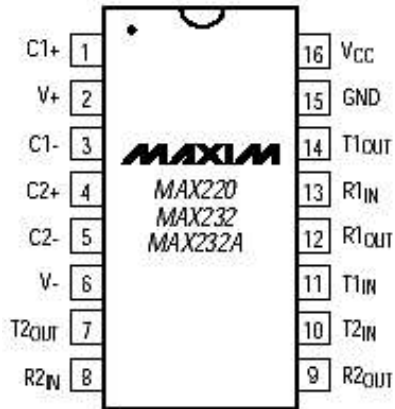
- Zur Kommunikation mit dem LIN-Transceiver/-Bus
- Hardware anstelle von Software-Implementierung
- Benötigt externen Quarz
- Hoher Verdrahtungsaufwand
- 8 Datenleitungen
- 3 Adressleitungen
- Interrupt-Leitung
- Serial-IN / -OUT
- 1 Adress-Strobe
- 3 Chipselect



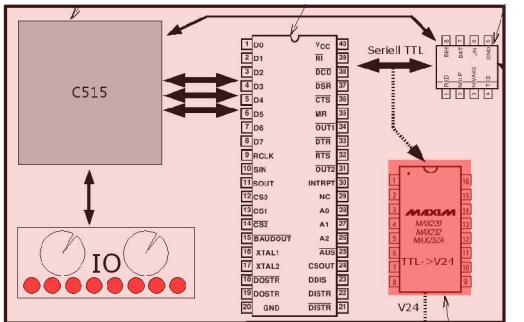
- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - **UART 8250**
  - Pegelwandler MAX232
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL µvision2
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**



## > Hardware: Pegelwandler MAX232



- Nur zum Debuggen nötig; Idee: Kommunikation mit PC per Hyperterminal
- Verbindung zum  $\mu$ C steckbar
- Pegelwandler:
  - zwei Kanäle V24/RS232  $\rightarrow$  TTL
  - zwei Kanäle V24/RS232  $\leftarrow$  TTL
- 5 Kondensatoren nötig (Typ-abhängig, s.u.)



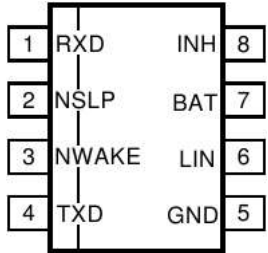
CAPACITANCE ( $\mu$ F)					
DEVICE	C1	C2	C3	C4	C5
MAX220	0.047	0.33	0.33	0.33	0.33
MAX232	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
MAX232A	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
- **Pegelwandler MAX232**
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL  $\mu$ vision2
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**

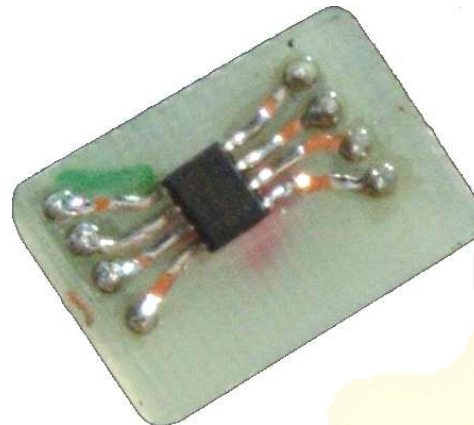
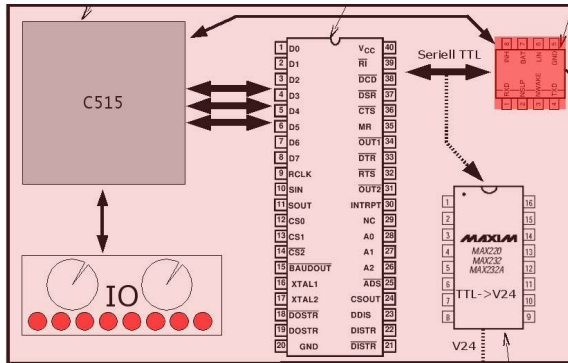




## > Hardware: LIN-Transceiver TJA-1020



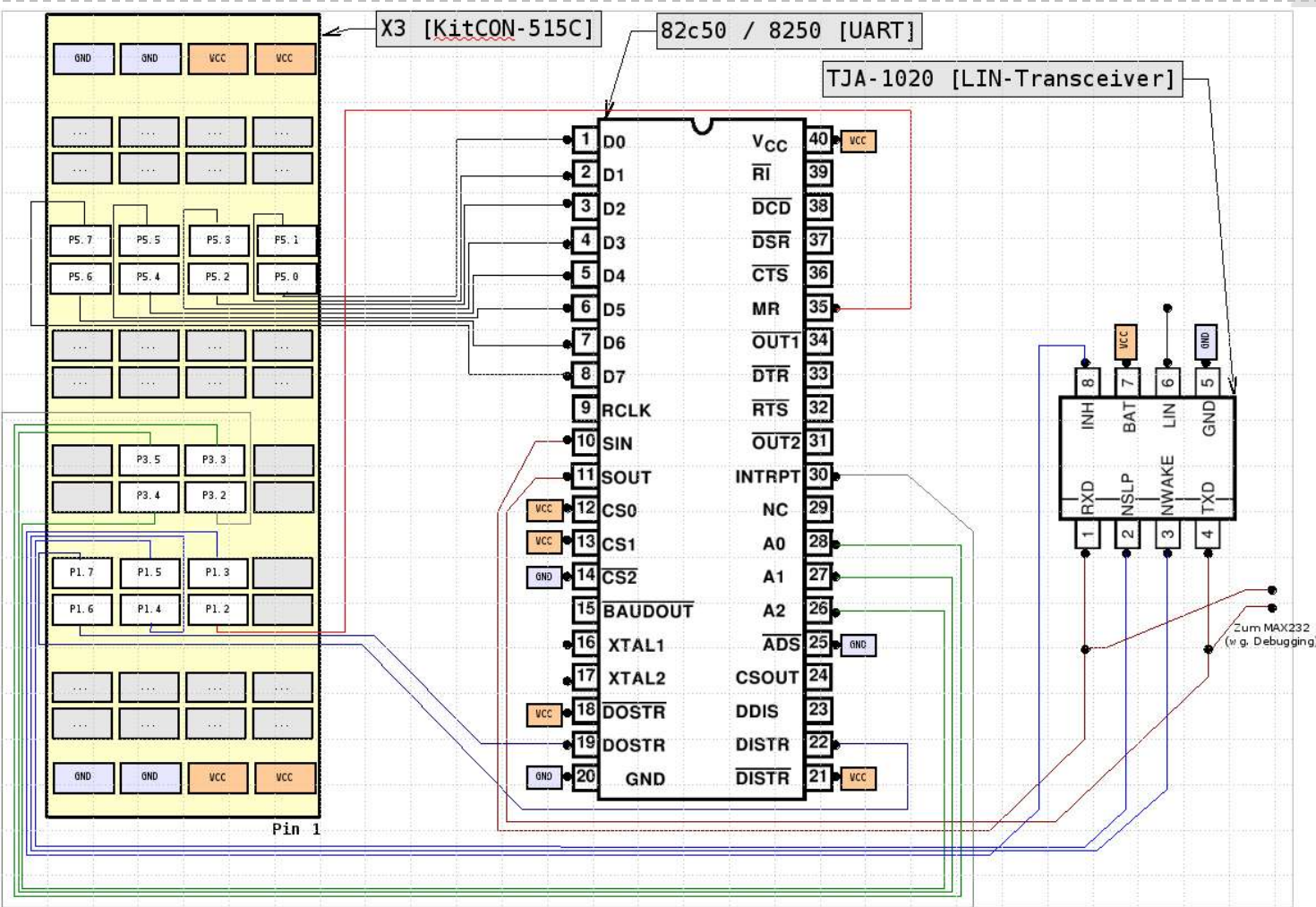
- realisiert LIN-Pegel
- wandelt LIN <-> seriellen Datenstrom
- kennt mehrere Betriebsmodi:
  - Normal Slope Mode – bis 20 kbps
  - Low Slope Mode – bis ca. 10 kbps
  - Standby Mode
  - Sleep Mode
- SMD-Baustein -> Adapterplatine



- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
  - Pegelwandler MAX232
  - **LIN-Transceiver TJA1020**
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL µvision2
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**



## > Hardware: Verdrahtungsplan



- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
  - Pegelwandler MAX232
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - **Verdrahtungsplan**
- **Software**
  - KEIL µvision2
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**





## > Software: Keil $\mu$ vision2

- KEIL  $\mu$ vision2
- Programmieren in C
- leichte Probleme bei der Arbeit



- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
  - Pegelwandler MAX232
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - **KEIL  $\mu$ vision2**
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**



## > Software: Low-Level Funktionen

- Low-Level Funktionen:

Modul / Datei	Funktionen / Aufgabe	
C515-IO	void <b>setLEDs</b> ( char wert )	Schaltet onboard-LEDs an/aus
	char <b>getSwitches</b> ()	Gibt Schalterstellungen zurück
UART-8250	void <b>initUART</b> ()	Initialisiert Baustein (Reset, ...)
	void <b>confUART</b> ()	Konfiguration (Baudrate, ...)
	void <b>setAdr</b> ( char, char , char )	Hilfsfunktions zum Anlegen einer Adresse
	char <b>read</b> ()	Hilfsfunktions zum lesen von Daten
	void <b>write</b> ( char )	Hilfsfunktions zum schreiben von Daten
	void <b>writeTHR</b> ( char )	Beschreibt THR des UART
	void <b>writeLCR</b> ( char )	Beschreibt LCR des UART
	void <b>writeLSR</b> ( char )	Beschreibt LSR des UART
	void <b>writeMSR</b> ( char )	Beschreibt MSR des UART
	char <b>readRBR</b> ()	Gibt Inhalt des RBR vom UART zurück
	char <b>readLCR</b> ()	Gibt Inhalt des LCR vom UART zurück
	char <b>readLSR</b> ()	Gibt Inhalt des LSR vom UART zurück
TJA-1020	void <b>initTJA</b> ()	Initialisiert Baustein (NWAKE=1)
	void <b>startNSM</b> ()	Versetzt den TJA in den Normal Slope Mode
	void <b>startLSM</b> ()	Versetzt den TJA in den LowSlope Mode
	void <b>startSLM</b> ()	Versetzt den TJA in den Sleep Mode
	void <b>startSBM</b> ()	Versetzt den TJA in den Standby Mode

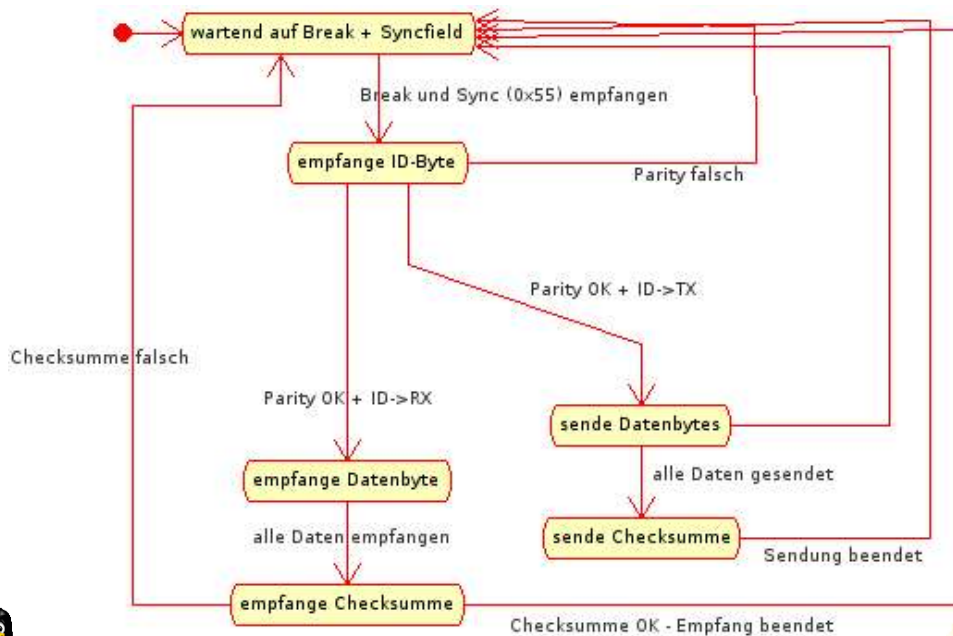
- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
  - Pegelwandler MAX232
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL µvision2
  - **Low-Level Funktionen**
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**



## > Software: LIN Funktionen

- nur in der Alternativ-Implementierung realisiert

LINframe - Funktionen	
char <b>LIN_getID</b> ( LINframe* )	Gibt ID des LIN-Frames direkt als Wert zurück
char <b>LIN_getLength</b> ( LINframe* )	Gibt Länge des Frames direkt als Wert zurück
Bool <b>LIN_parityOK</b> ( LINframe* )	Prüft, ob Parität des ID-Bytes OK ist
char <b>LIN_calcChksum</b> ( LINframe* )	Berechnet die Checksumme der Daten-Bytes
Bool <b>LIN_chksumOK</b> ( LINframe* )	Prüft, ob die Checksumme der Daten-Bytes OK ist



- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
  - Pegelwandler MAX232
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL µvision2
  - Low-Level Funktionen
  - **LIN Funktionen**
- **Probleme**
- **Alternative**



## > Probleme



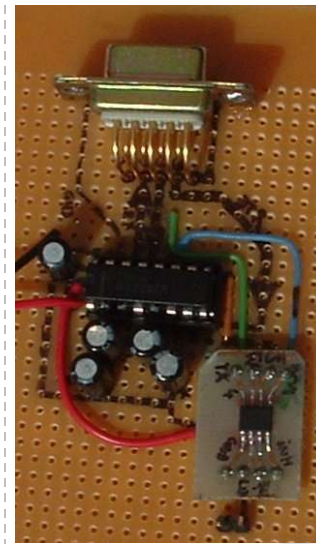
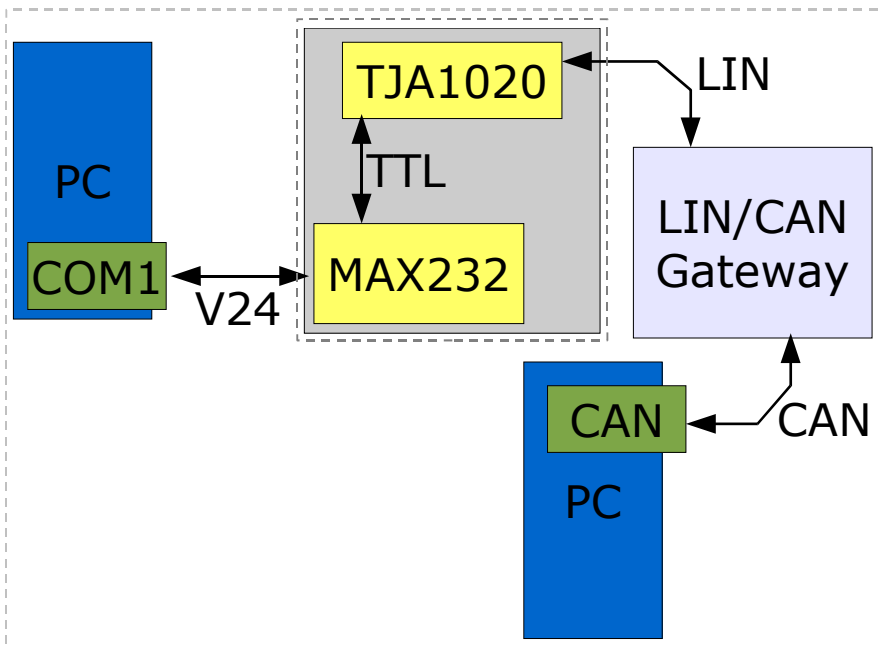
- UART 8250 vermutlich defekt (ca. 3,50 €)
- UART beginnt direkt nach Reset wirr zu senden
- weitere Überlegungen nur theoretisch bzw. nur in Alternativ

- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
  - Pegelwandler MAX232
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL µvision2
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**



## > **Alternativ-Implementierung**

- **PC** anstatt **Phytec-Board mit Mikrocontroller und UART**
- einfache Hardware: nur TJA-1020 und MAX-232
- Hardware fertig, Software noch nicht ganz



- **Einleitung**
- **Hardware**
  - Phytec KitCon-515
  - UART 8250
  - Pegelwandler MAX232
  - LIN-Transceiver TJA1020
  - Verdrahtungsplan
- **Software**
  - KEIL  $\mu$ vision2
  - Low-Level Funktionen
  - LIN Funktionen
- **Probleme**
- **Alternative**







**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit !**

**... noch Fragen ?**