

# USB – Pocsag Testsender V1

Stand Mai 2014





# Inhaltsverzeichnis

## K A P I T E L 1

|                    |   |
|--------------------|---|
| Arduino NANO M328P | 1 |
| Sendeplatine       | 2 |
| Aufsteckboard      | 3 |

## K A P I T E L 2

|  |    |
|--|----|
| Anschluss an den PC                              | 4  |
| FTDI Chip über MPROG einstellen                  | 5  |
| Übertragen der Software auf das<br>Arduino Board | 10 |
| Zusammenbau                                      | 14 |
| Abgleich Sender                                  | 17 |

## K A P I T E L 3

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Software Register Senden         | 19 |
| Software Register Einstellungen  | 22 |
| Software Register Abgleich       | 24 |
| Software Register Testfunktionen | 26 |
| Beispieltelegramm senden         | 27 |

## Kapitel 4

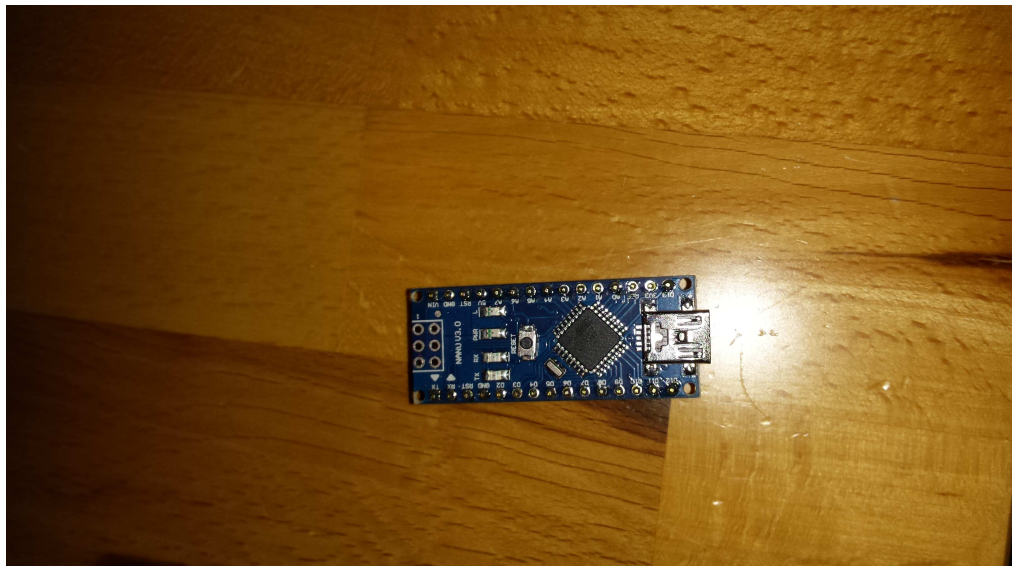
|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Schaltplan Sendemodul       | 29 |
| Schaltplan Aufsteckboard    | 30 |
| Stückliste Sendemodul       | 31 |
| Stückliste Aufsteckboard    | 33 |
| Warenkorb                   | 34 |
| Layout Sendeplatine TOP     | 36 |
| Layout Sendeplatine BOTTON  | 37 |
| Layout Aufsteckboard TOP    | 38 |
| Layout Aufsteckboard BOTTON | 39 |
| Bestückung Sendeplatine     | 40 |
| Bestückung Aufsteckboard    | 41 |
| Fehler                      | 42 |

---

## Komponenten USB Pocsag Sender

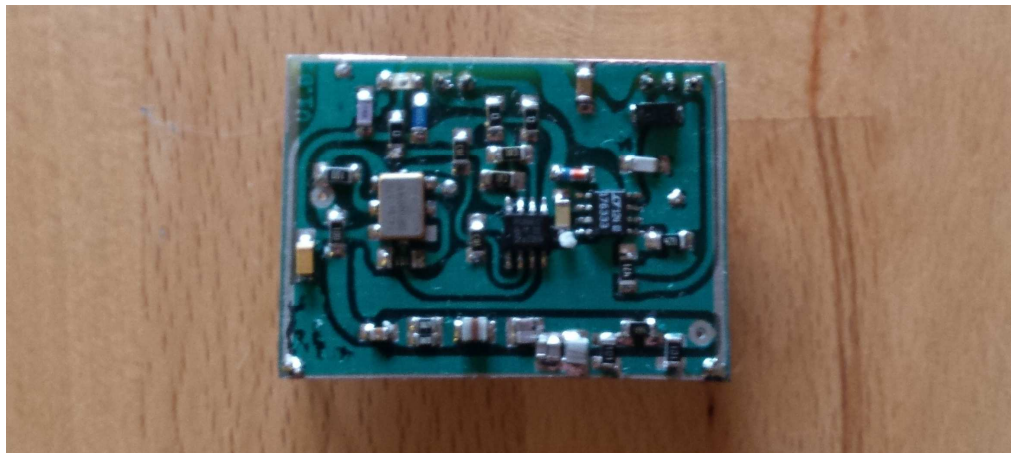
### 1. Arduino Nano

Fertiges Prozessorboard mit AT-Mega 328p und vorinstallierten Arduino Bootloader, mini USB Anschluss mit FTDI Chip.



## 2.Sendeplatine

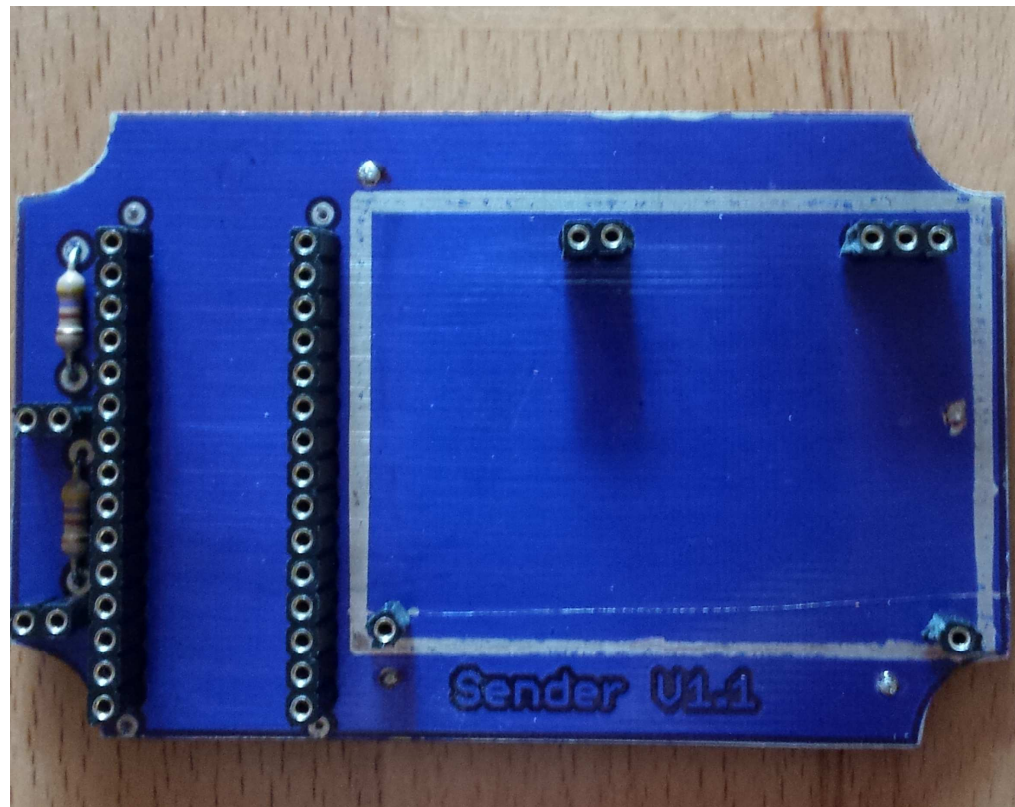
Sendeplatine mit dem SI570 mit LVDS Ausgang Frequenzbereich von 10-215 Mhz von Silaps.





## 2. Aufsteckboard

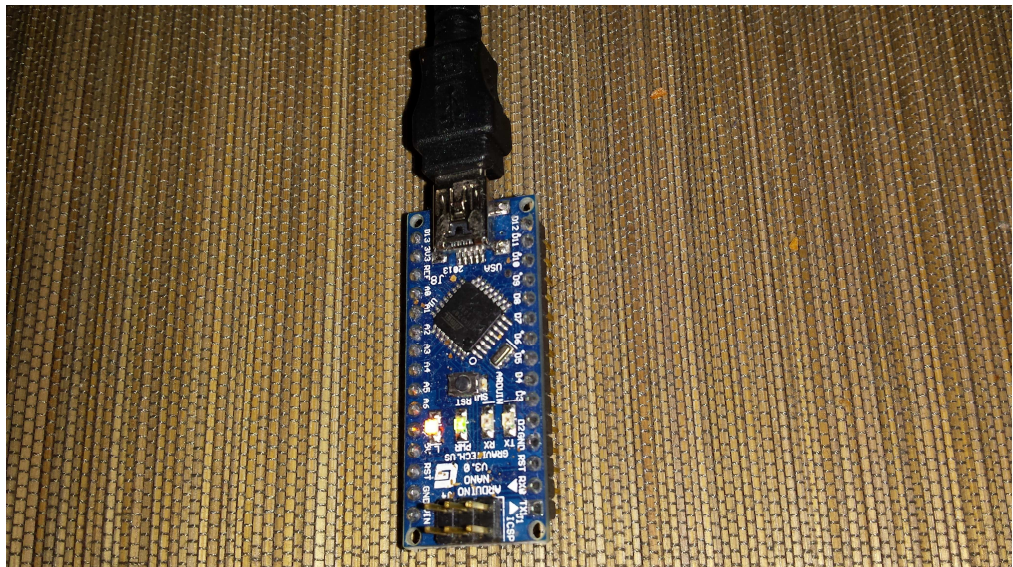
Das Aufsteckboard dient zur Verbindung der Prozessorplatine mit der Sendeplatine.



## Erster Test Arduino Board

### 1. Anschluss an den PC

Das Board über einen MINI USB Kabel mit dem PC verbinden. Bei Windows 7 wird das Board automatisch erkannt. Bei Windows XP muss man den Treiber noch installieren. Die Treiber findet man bei FTDI auf der Internet Seite. Die Treiber die ich unter XP verwende liegen dem Projektordner bei.

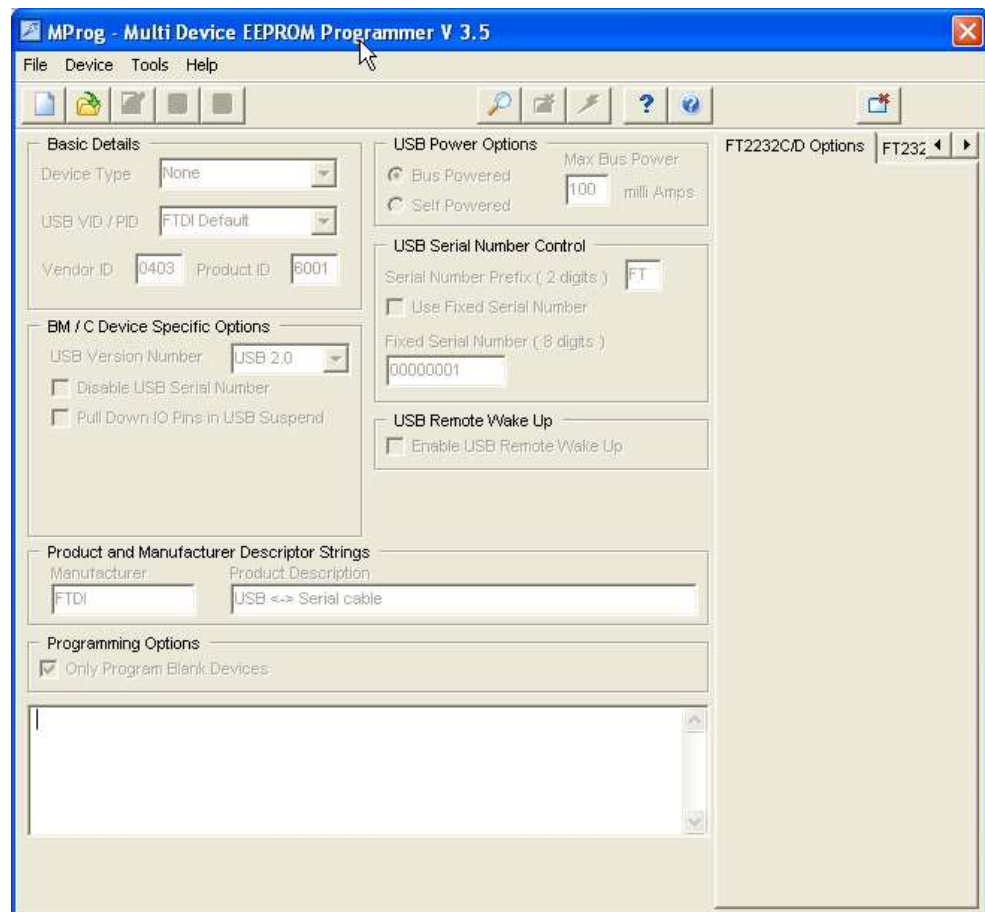


## Einstellen FTDI Chip über MPROG

### 1.MPROG

MPROG auf der Internetseite von FTDI laden. Ich verwende die Version MPROG V3.5

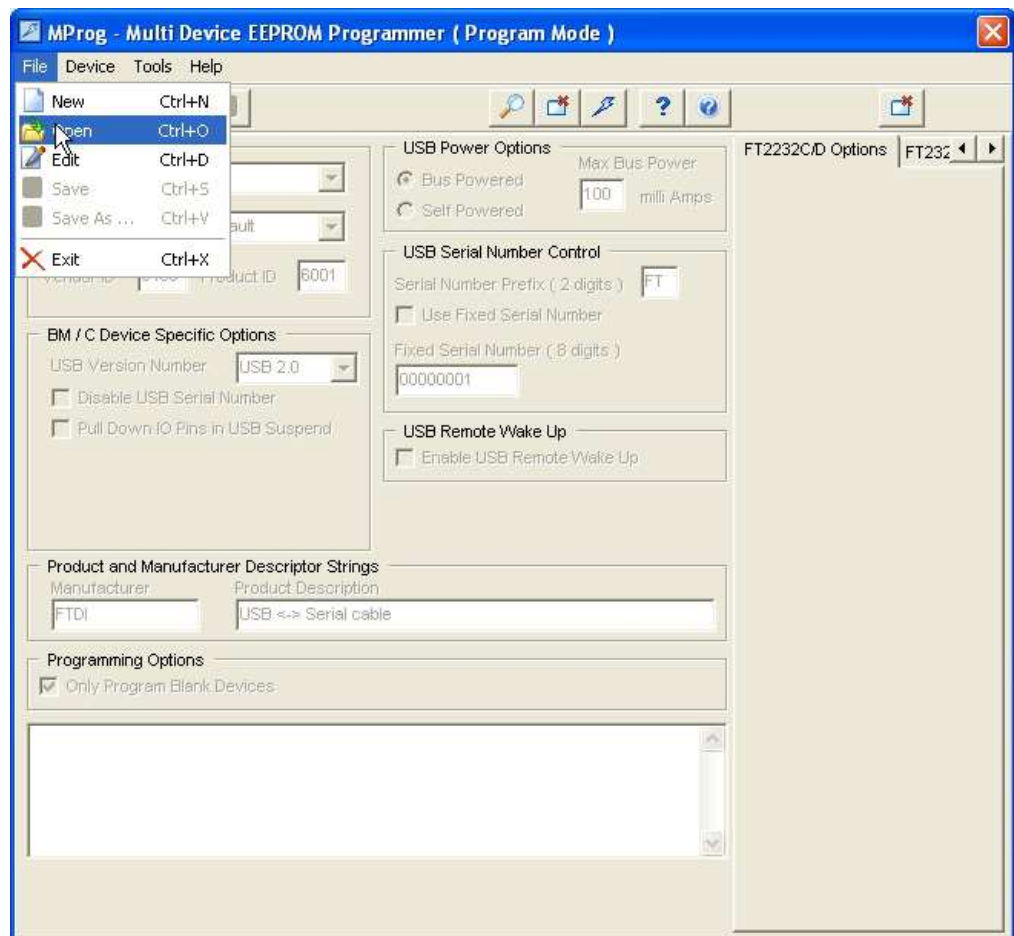
Liegt im Projekt Ordner





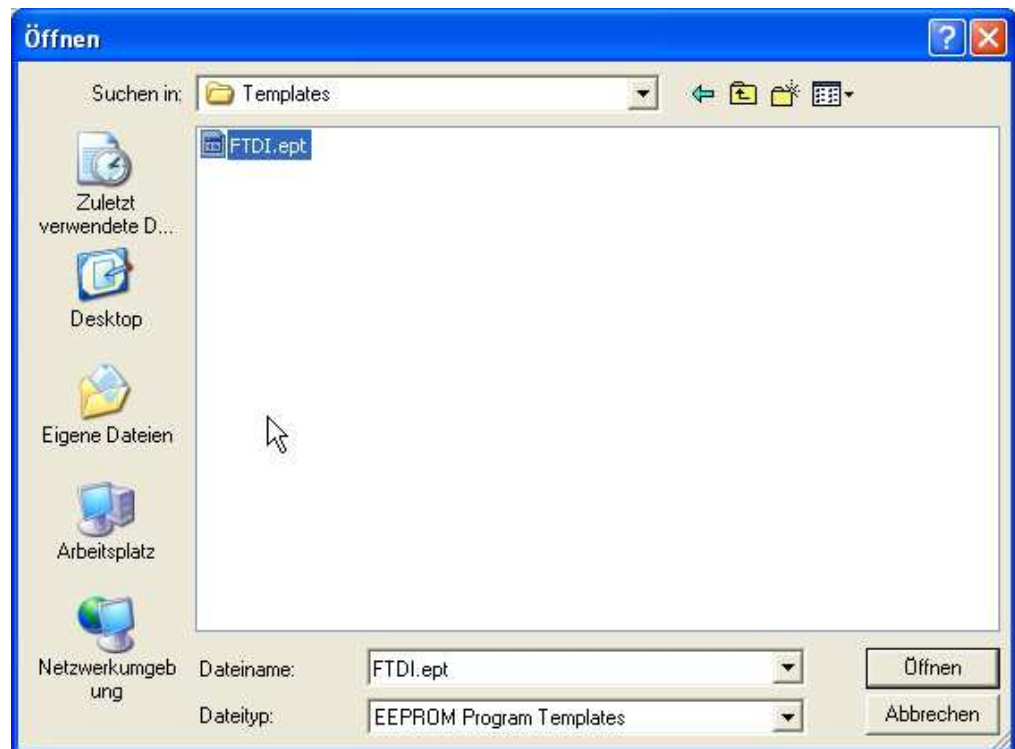
## 2. Projekt öffnen

Über File → Open Projekt auswählen

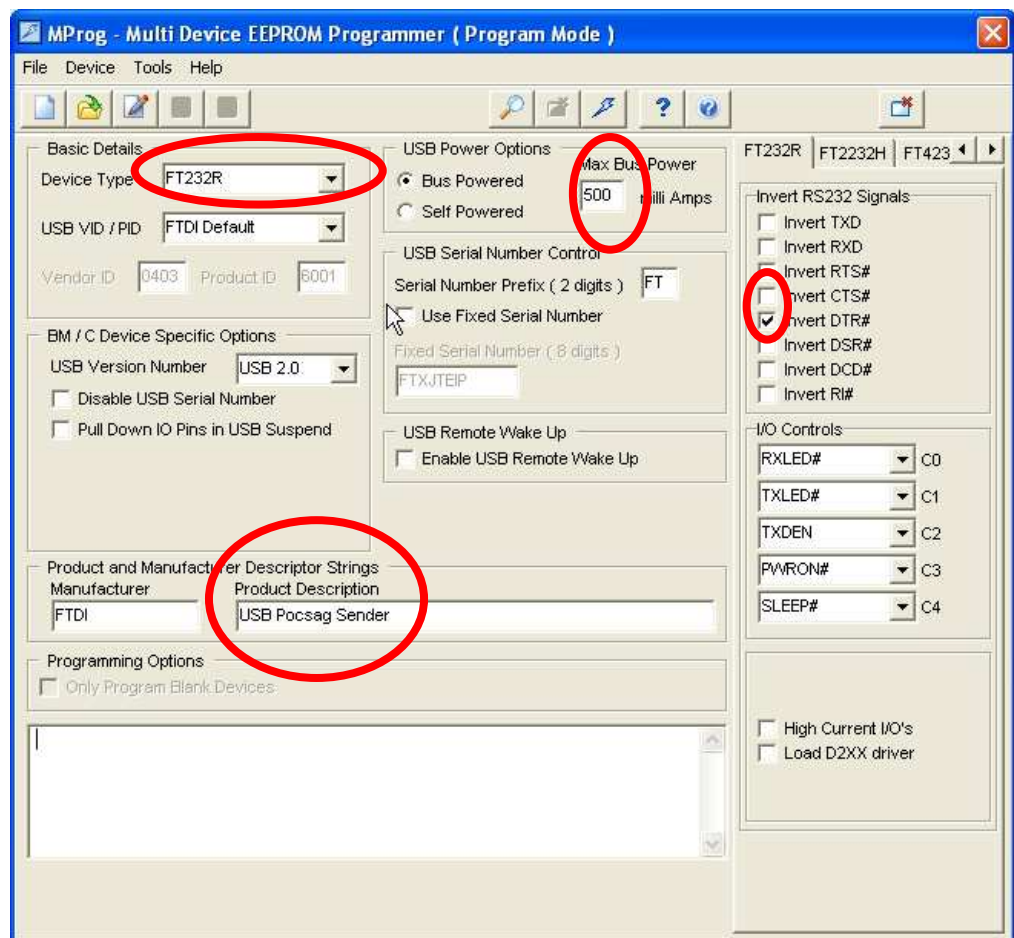


### 3.Datei auswählen

Datei FTDI.ept auswählen

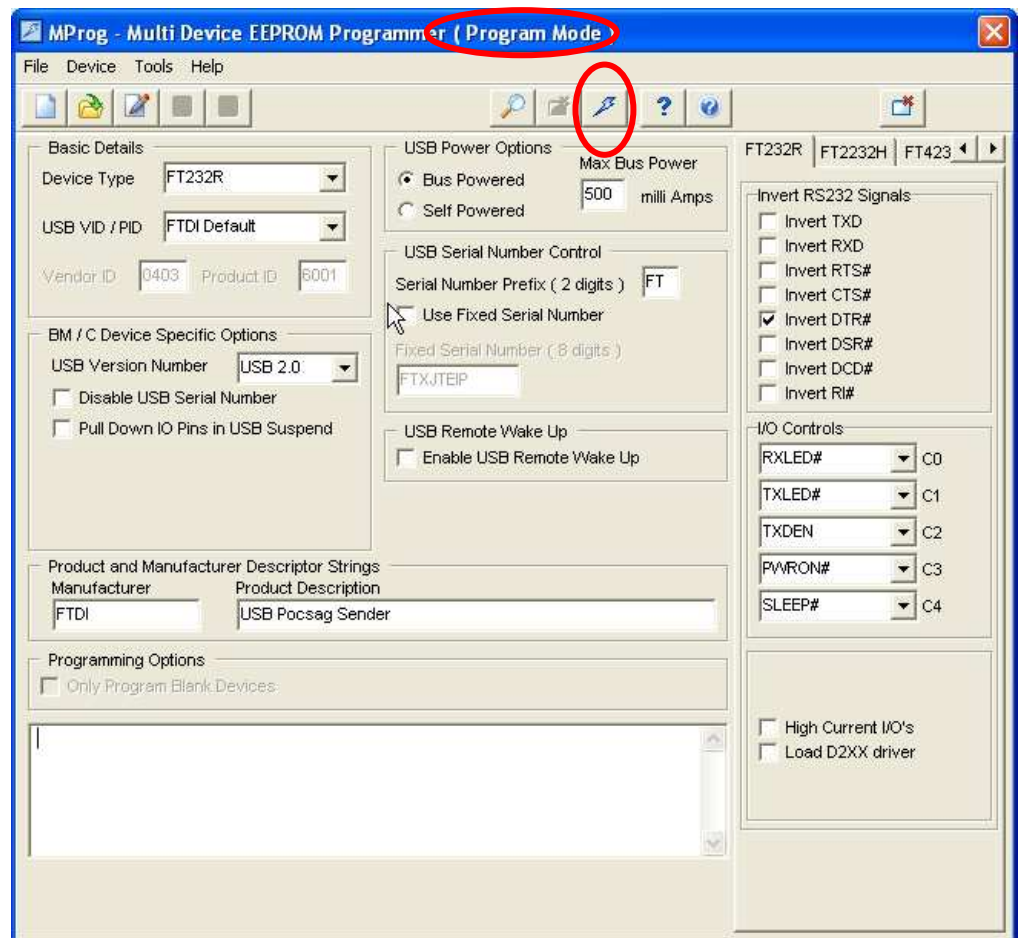


## 4. Einstellungen kontrollieren



## 5. Einstellungen in Chip übertragen

Einstellungen in Chip übertragen



MProg schliessen

Arduino Board vom Rechner trennen und wieder verbinden. Jetzt sollte der Rechner eine neue Hardware finden und dem Board eine neue Schnittstelle zuweisen.

## Software auf Arduino übertragen

### 1. Software PocsagSender.exe öffnen

**Vorraussetzung: Arduino-Board mit der USB Schnittstelle des PC verbinden.**

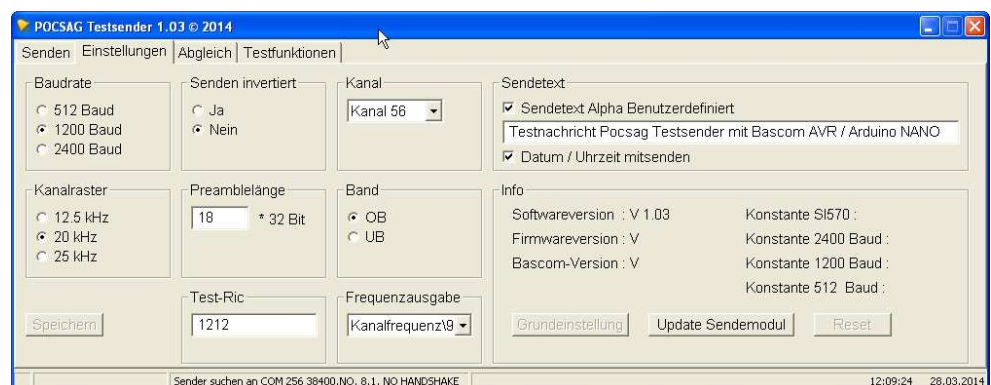
Software öffnen es erscheint folgende Fehlermeldung.



Die Fehlermeldung erscheint, da noch keine Firmware auf das Arduino Board aufgespielt wurde und die PC Software mit dem Arduino Board nicht kommunizieren kann.

Die Fehlermeldung mit OK bestätigen.

### 2. Reiter Einstellungen betätigen



In dem Fenster befindet sich ein Button Update Sendemodul



### 3. Update Sendemodul betätigen



Meldung mit JA bestätigen

### 4. Serielle Schnittstelle auswählen



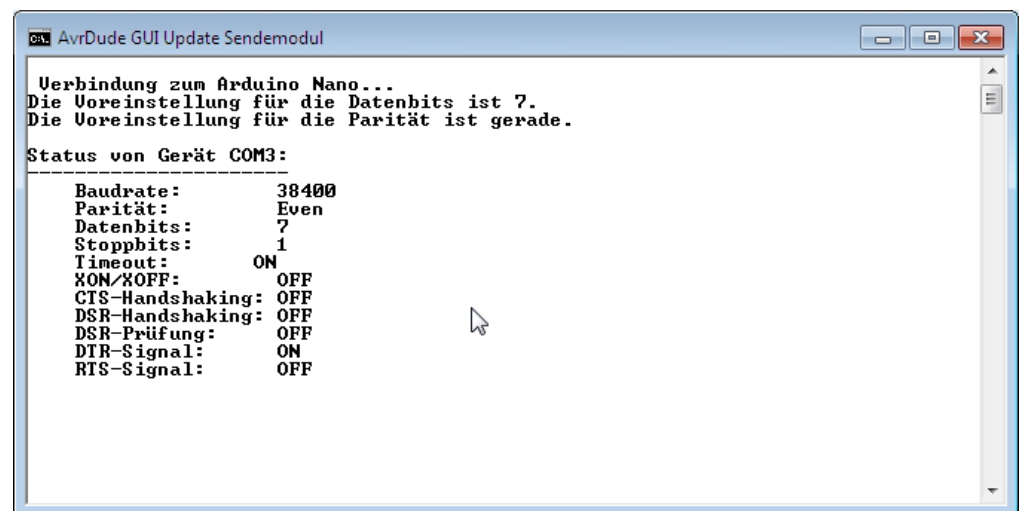
Auswahl der seriellen Schnittstelle die der Rechner dem Arduino Board zugewiesen hat.

Schnittstelle findet man über die Systemsteuerung des Rechners heraus.

Meldung mit OK bestätigen.

Die Software schließt sich automatisch und der Upload Vorgang wird gestartet.

Es erscheint folgendes Fenster



Kommt es zu einem Fehler findet man im Ordner Firmware in der Datei OUTPUT.TXT den genauen Fehler.

## 5. Software PocsagSender.exe neu starten

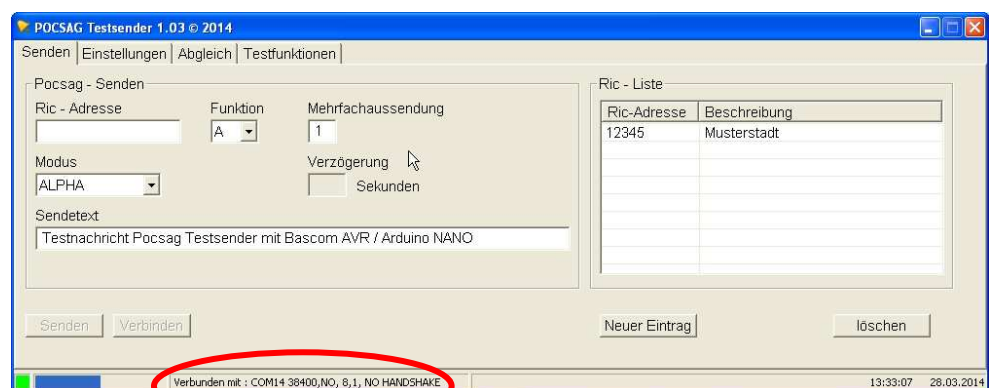
**Vorraussetzung: Arduino Board ist mit Rechner verbunden**

Software neu starten. Nun sollte die Software das Arduino-Board automatisch suchen und auch finden. Wenn alles korrekt gelaufen ist sollte nun das Arduino Board erkannt werden und folgende Fehlermeldung ausgegeben werden.



Diese Fehlermeldung kommt zustande, da die Sendeplatine noch nicht vorhanden ist und die Software nach dem Erkennen des Senders die Sendeplatine überprüft.

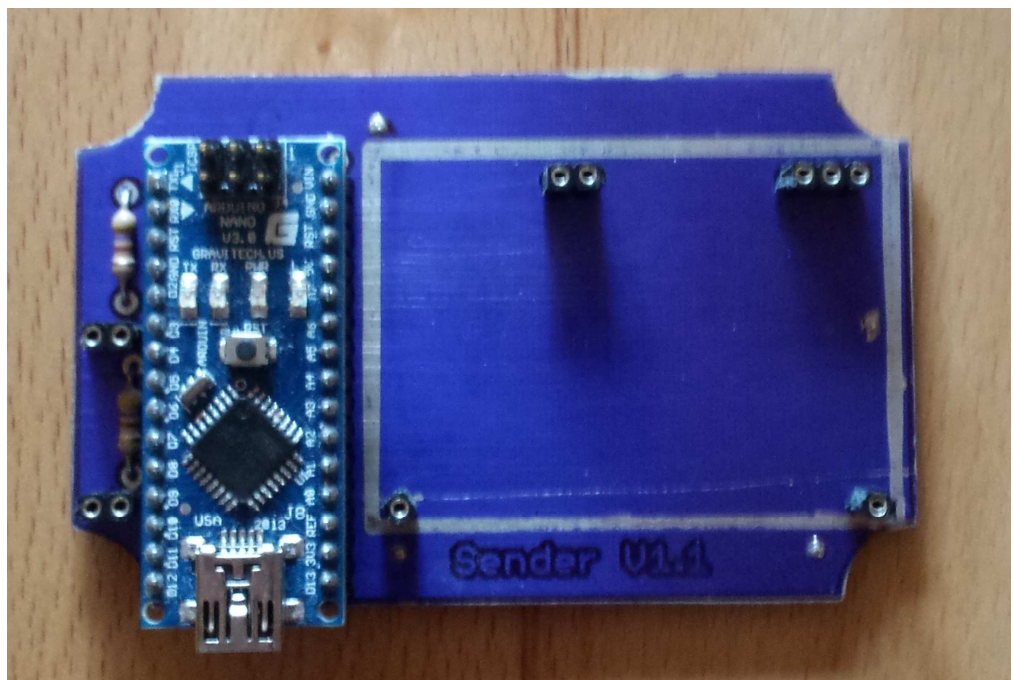
Nach betätigen des OK Buttons sollte bei korrekt erkanntem Arduino Board folgender Bildschirm erscheinen



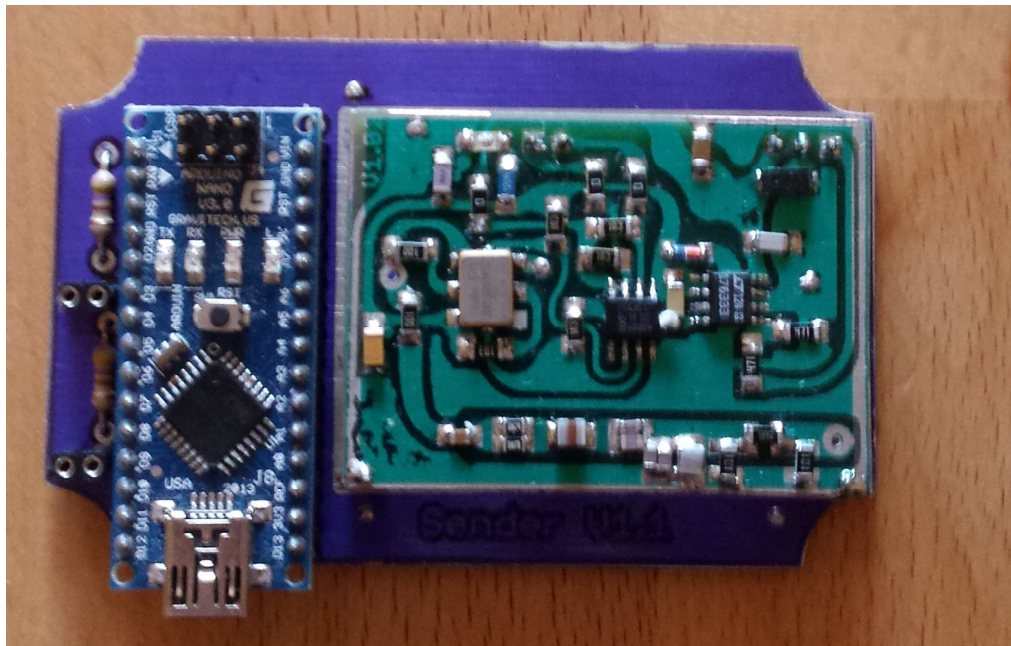
Anzeige der verbundenen COM Schnittstelle

## Zusammenbau Sender

1. Arduino Board auf die Aufsteckplatine stecken



## 2. Sendeplatine aufstecken





## 2.Sender mit dem PC verbinden

Der Sender kann nun mit dem PC verbunden werden. Es erfolgt nun ein kleiner Test der LED's gelb und grün. Ist der Sender betriebsbereit dann blinkt die gelbe LED. Diese LED signalisiert das keine Verbindung zur Software besteht.

Die Software öffnen. Jetzt sollten alle Fehlermeldung verschwunden sein und die gelbe LED beginnt dauerhaft zu leuchten.

POCSAG Testsender 1.03 © 2014

Senden | Einstellungen | Abgleich | Testfunktionen

Pocsag - Senden

Ric - Adresse:

Funktion:

Mehrfachaussendung:

Modus:

Verzögerung: ☐ Sekunden

Sendetext:

Ric - Liste

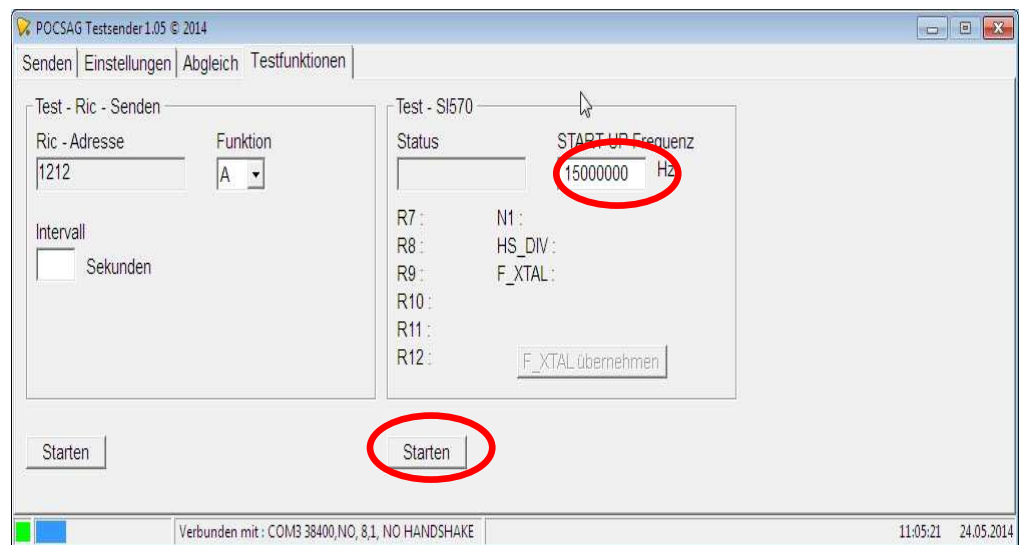
| Ric-Adresse | Beschreibung |
|-------------|--------------|
| 12345       | Musterstadt  |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |

Senden | Verbinden | Neuer Eintrag | löschen

Verbunden mit : COM14 38400,NO, 8,1, NO HANDSHAKE 13:53:53 28.03.2014

## 3. Frequenzabgleich

### Register Testfunktionen öffnen

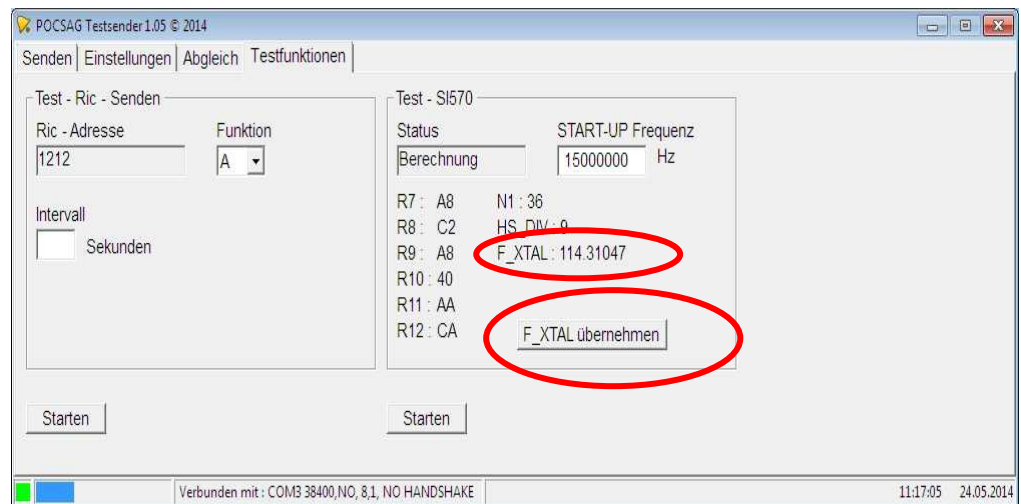


Im Eingabefeld START-UP Frequenz die Frequenz eingeben die der SI570 beim Einschalten hat.

Wurde der SI570 bei BOX73 bestellt ist die Start Up Frequenz 15Mhz.

### Button Starten betätigen.

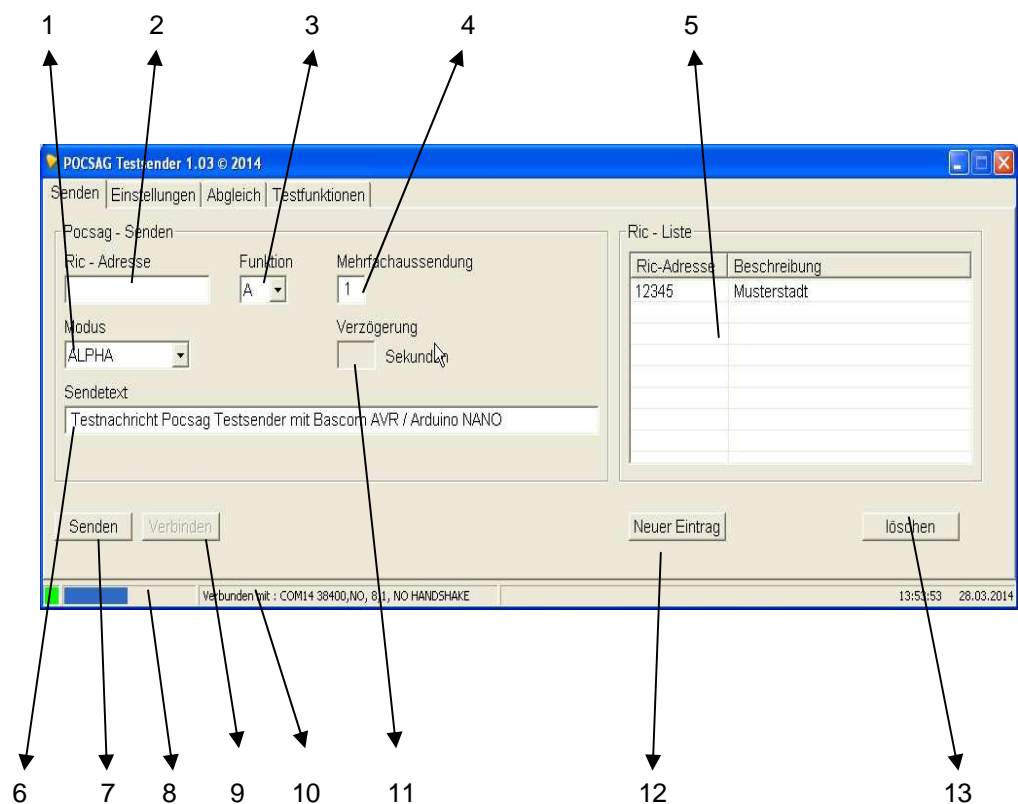
Es erfolgt jetzt ein kleiner Test des SI570. War alles korrekt werden die Registerinhalte R7-R12 angezeigt. Aus diesen Registerinhalte und der Start Up Frequenz wird nun die Konstante F\_XTAL berechnet und angezeigt. Die Konstante sollte im Bereich von 114,25000 – 114,35000 liegen



Mit dem **Button F\_XTAL übernehmen** kann der errechnete Wert in den Speicher des Senders übernommen werden

**Sender ist betriebsbereit**

## Software Register Senden



### 1. Auswahl Modus

- Alpha Es können Alphazeichen gesendet werden
- Beep Es können keine Alphazeichen gesendet werden

### 2. Ric Adresse

Eingabe der Ric Adresse von 8 - 2047999

3. Auswahl Funktion

Unterricht die gesendet werden soll (A-D)

4. Mehrfachaussendung

Anzahl Sendungen die nacheinander erfolgen (1-99)

5. Ric Liste

Hier kann man über den Button 11 eine eigene Ric Liste abspeichern

Bei doppelklick auf die Ric Adresse wird diese im Eingabefeld übernommen

6. Sendetext

Im Modus Alpha kann man hier den Text der gesendet werden soll eingeben

7. Button Senden

Telegramm senden

8. Statusanzeige

Anzeige wann der nächste Verbindungstest durchgeführt wird. Die Software überprüft alle 10sec ob der Sender sich noch meldet.

9. Button verbinden

Bei fehlerhafter Verbindung kann man erneut versuchen den Sender zu finden

10. Statusanzeige

Anzeige mit welcher Schnittstellennummer der Sender verbunden wurde

11. Verzögerung

Bei Mehrfachaussendung kann man hier die Zeit zwischen einzelnen Sendungen eingeben 1-999 sec.

12. Button neuer Eintrag

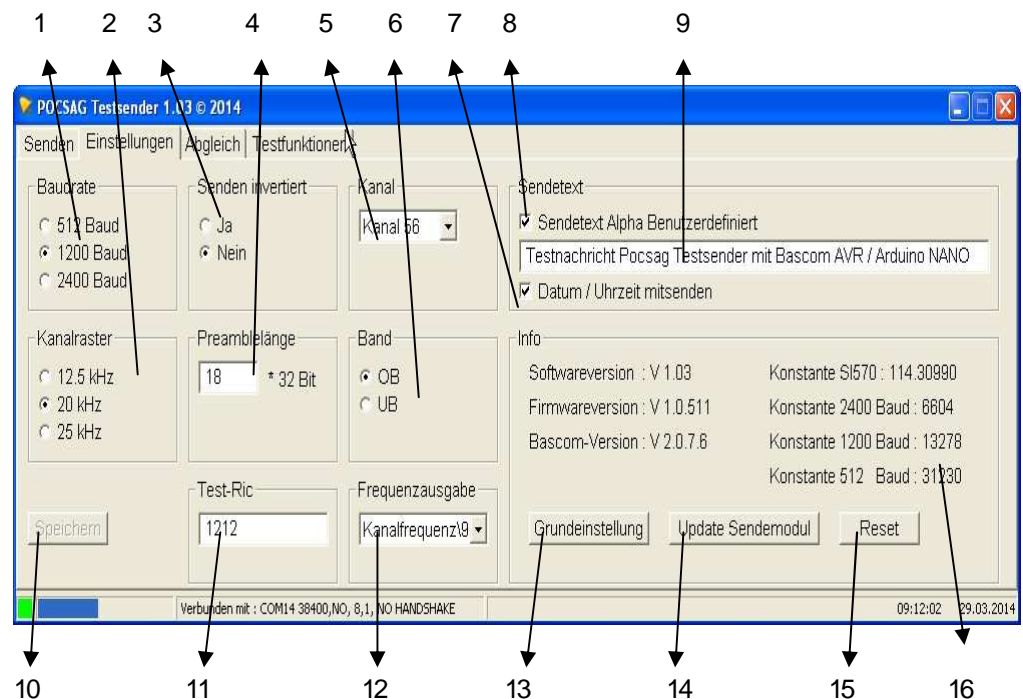
Neuer Eintrag in die Ric Liste vornehmen



### 13. Button löschen

Eintrag aus der Ric Liste entfernen → Ric Adresse anklicken Button löschen betätigen

## Software Register Einstellungen



1. Auswahl Baudrate mit der das Telegramm gesendet werden soll
2. Auswahl Kanalraster Abstand der Frequenz der einzelnen Kanäle. 20 kHz Standard
3. Auswahl ob das Telegramm invertiert gesendet werden soll
4. Eingabe Länge des Vorspanns der gesendet wird. Mindestens 576 Bit ( 18 \* 32 Bit )
5. Auswahl Kanal
6. Auswahl Ober- Unterband
7. Auswahl ob Datum und Uhrzeit mit gesendet werden.

8. Auswahl Benutzerdefinierter Text in Sendetext übernehmen

Bei dieser Auswahl wird immer der Text der unter 9 eingegeben wurde beim wechseln der Fenster in das Eingabefeld im Register Senden unter Sendetext übernommen.

9. Eingabefeld Benutzerdefinierter Sendetext

10. Button speichern

geänderte Konfiguration speichern

11. Eingabe Testric der im Register Testfunktionen gesendet werden kann

12. Auswahl Teiler Ausgabefrequenz → Reichweitenveränderung.

Beispiel:

Kanal 55 OB

Kanalfrequenz : 173.240 Mhz

Auswahl: Kanalfrequenz/9 = Ausgabefrequenz  $173.240 / 9 = 19.248$  Mhz

Sender sendet auf 19.248 Mhz.

13. Button Grundeinstellung

Grundeinstellungsdaten wie Konstante SI570 und Konstanten der Baudrate auf Auslieferungsstand setzen.

14. Button Update Sendemodul

Die Software kann mit diesem Button auf das Arduino Bord aufgespielt werden

15. Button Reset

Reset Sendemodul durchführen

16. Anzeige der einzelnen Konstanten

## Software Register Abgleich

Das Register Abgleich sollte man eigentlich nicht benötigen. In diesem Register hat man die Möglichkeit die Sendefrequenz und die Baudrate zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

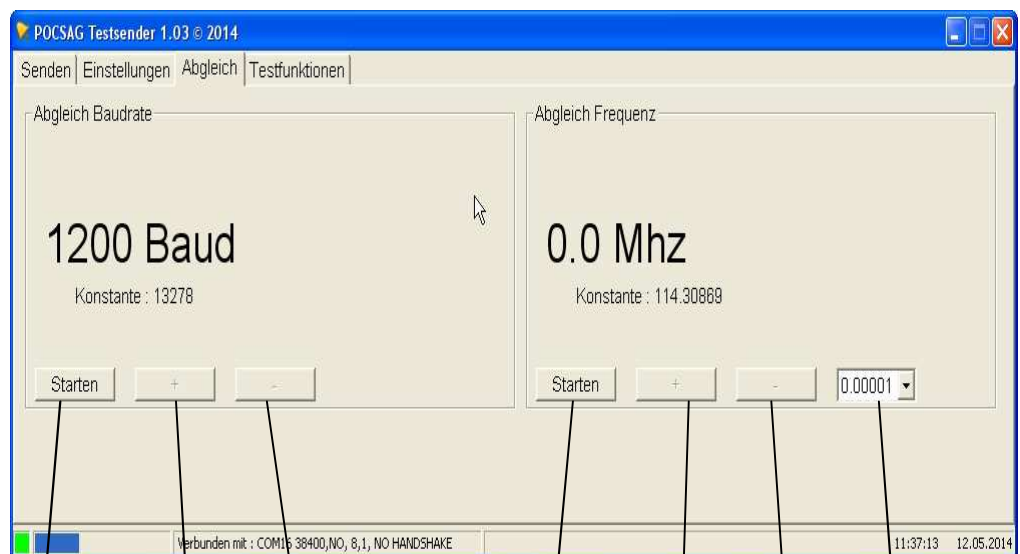
Bei Abgleich Baudrate wird dauerhaft ein Vorspann gesendet mit diesem Vorspann kann man die Frequenz und somit die Baudrate überprüfen.

Bei Abgleich Frequenz wird die Frequenz des Kanals den man unter Einstellungen ausgewählt hat ausgegeben. Gleichzeitig wird auch der Parameter den man unter Einstellungen Teilungsfaktor Frequenz Ausgabe ausgewählt hat mit berücksichtigt. Die ausgegebene Frequenz wird in der Software angezeigt.

Eine Sicherheit ist mit eingebaut. Wenn eine Ausgabe ob Baudrate oder Frequenz gestartet wurde und innerhalb von 30 sec keine Aktion mehr in der Software ausgelöst wird ( Button betätigt usw. ) unterbricht der Sender automatisch die Verbindung zur Software und stellt das senden ab.

Bei erneuter Aktion in der Software bekommt man dann folgende Meldung





1 2 3 4 5 6 7

## 1. Button Starten

Abgleich Baudrate starten/stoppen

## 2.Button +

Baudrate erhöhen

## 3. Button -

Baudrate verringern

## 4. Button Starten

Abgleich Frequenz starten/stoppen

## 5. Button +

Frequenz erhöhen

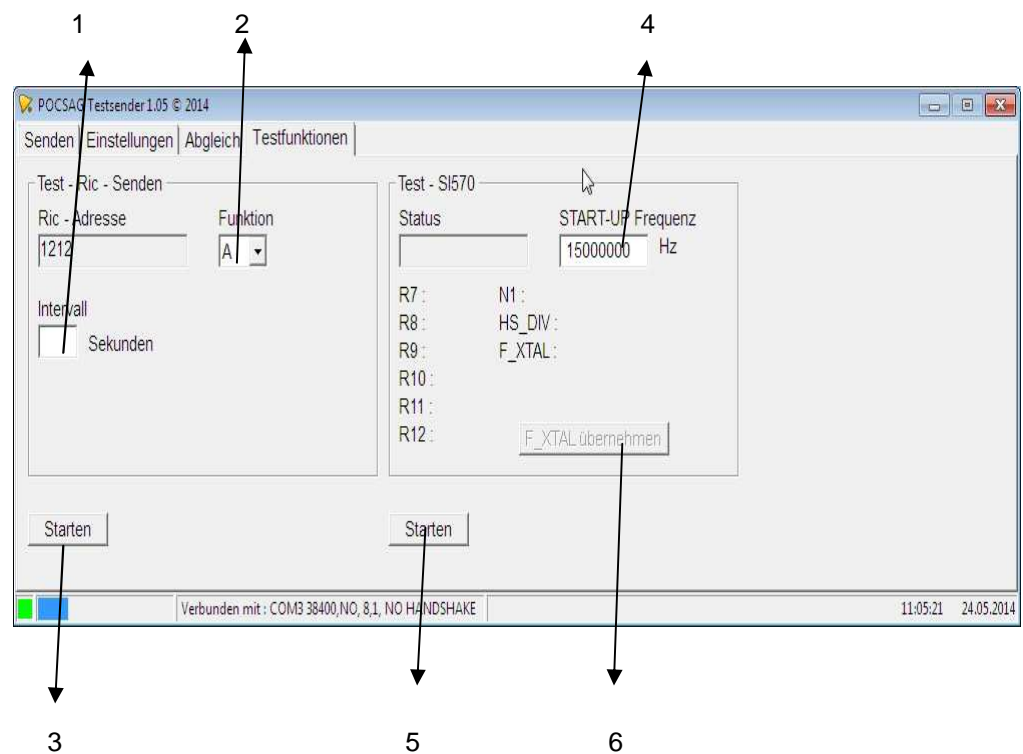
## 6. Button –

Frequenz verringern

## 7. Faktor

Faktor um wie viel sich der Wert der Konstante ändert

## Software Register Testfunktionen



## 1. Intervall

Zeitintervall alle wie viel Sekunden der Testric gesendet wird Eingabe 1-999 sec.

## 2. Auswahl Unterric der gesendet wird (A-D)

## 3. Button Starten

Testric senden starten

## 4. Eingabefeld Start UP Frequenz SI570

## 5. Button SI570 Test starten

6. Button F\_XTAL übernehmen. Errechnete Konstante F\_XTAL in Sendemodul übernehmen

## Beispiel Telegramm senden

Alle Werte im Register SENDEN eintragen. Beispiel:

POCSAG Testsender 1.03 © 2014

Senden | Einstellungen | Abgleich | Testfunktionen

Pocsag - Senden

Ric - Adresse: 12345

Funktion: A

Mehrfachaussendung: 3

Modus: ALPHA

Verzögerung: 5 Sekunden

Sendetext: Testnachricht Pocsag Testsender mit Bascom AVR / Arduino NANO

Ric - Liste

| Ric-Adresse | Beschreibung |
|-------------|--------------|
| 12345       | Musterstadt  |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |

Senden | Verbinden | Neuer Eintrag | löschen

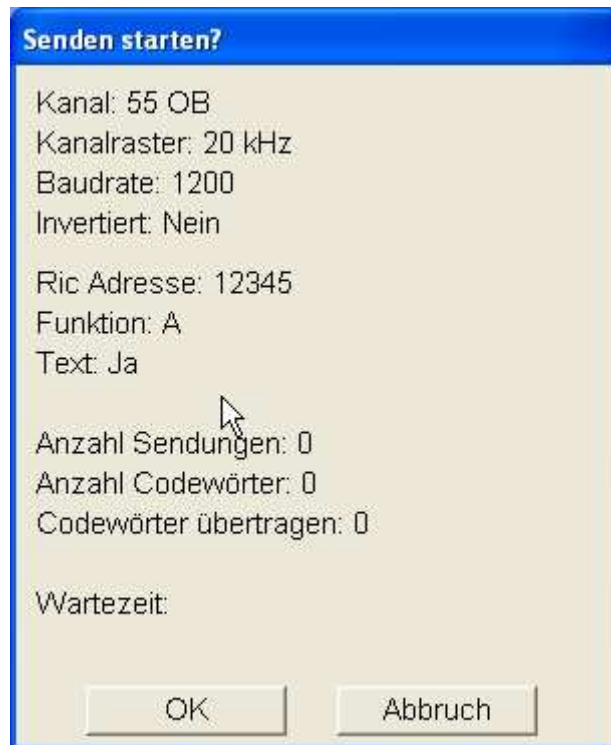
Verbunden mit : COM14 38400,NO, 8,1, NO HANDSHAKE

12:11:50 29.03.2014

Button Senden betätigen.



Es öffnet sich folgendes Fenster.



The image shows a Windows-style dialog box titled "Senden starten?". It contains the following text fields and values:

- Kanal: 55 OB
- Kanalraster: 20 kHz
- Baudrate: 1200
- Invertiert: Nein
- Ric Adresse: 12345
- Funktion: A
- Text: Ja
- Anzahl Sendungen: 0
- Anzahl Codewörter: 0
- Codewörter übertragen: 0
- Wartezeit:

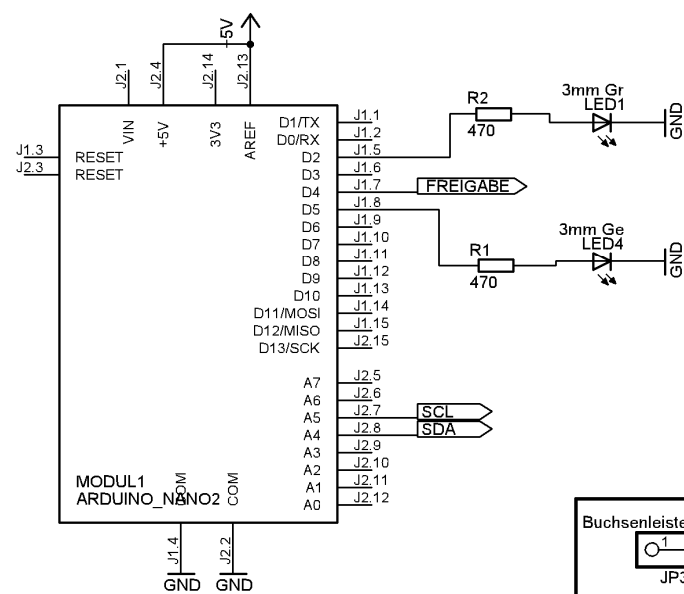
At the bottom of the dialog box are two buttons: "OK" and "Abbruch". A mouse cursor is visible over the "Anzahl Sendungen: 0" field.

Hier kann man noch einmal alle Angaben überprüfen. Beim Betätigen des Button OK beginnt der Sendevorgang. Zuerst werden alle Daten vom PC zum Sender übertragen. Erfolgt das SENDEN leuchtet die grüne LED am Sender.

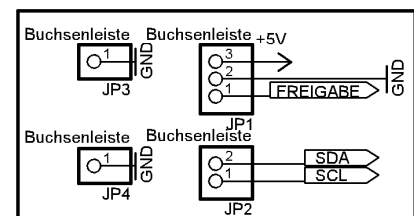
## 1.Sendemodul



## 2. Aufsteckboard



Verbindung Sendeplatine



- H4 MOUNT-HOLE2.8
- H3 MOUNT-HOLE2.8
- H2 MOUNT-HOLE2.8
- H1 MOUNT-HOLE2.8

## Stückliste

### 1.Sendemodul

|     |         |          |                |
|-----|---------|----------|----------------|
| C2  | 100nF   | Reichelt | X7R-G1206 100N |
| C5  | 1nF     | Reichelt | NPO-G1206 1,0N |
| C7  | 2,2pF   | Reichelt | NPO-G0805 2,2P |
| C8  | 2,2pF   | Reichelt | NPO-G0805 2,2P |
| C9  | 1nF     | Reichelt | NPO-G1206 1,0N |
| C10 | 1nF     | Reichelt | NPO-G1206 1,0N |
| C11 | 3,3uF   | Reichelt | SMD TAN.3,3/16 |
| C17 | 47pF    | Reichelt | NPO-G0805 47P  |
| C18 | 47pF    | Reichelt | NPO-G0805 47P  |
| C37 | 0,01uF  | Reichelt | X7R-G1206 10N  |
| D2  | SK24A   | Reichelt | SK 24A SMD     |
| D4  | ZF3,6   | Reichelt | SMD ZF 3,6     |
| IC1 | PCA9517 | Reichelt | PCA 9517 D     |

|      |                     |            |                  |
|------|---------------------|------------|------------------|
| IC8  | LT1763-3.3          | Reichelt   | LT 1763 CS8-3.3  |
| IC2  | SI570LVDS 10-215MHZ | Funkamateu |                  |
|      | Stiftleiste         | Reichelt   | MPE 087-1-010    |
| L3   | 220nH               | Reichelt   | L-1008AS 220N    |
| L4   | 10nH                | Reichelt   | L-1008AS 10N     |
| LED1 | Optional            | Reichelt   | SMD-LED 1206K GE |
| R1   | 470                 | Reichelt   | SMD 1/4W 470     |
| R2   | 10k                 | Reichelt   | SMD 1/4W 10K     |
| R3   | 10k                 | Reichelt   | SMD 1/4W 10K     |
| R4   | 10k                 | Reichelt   | SMD 1/4W 10K     |
| R7   | 10k                 | Reichelt   | SMD 1/4W 10K     |
| R8   | 100                 | Reichelt   | SMD 1/4W 100     |
| R9   | 100                 | Reichelt   | SMD-0805 100     |
| R10  | 0                   | Reichelt   | SMD 1/4W 0,0     |
| R11  | nicht bestückt      |            |                  |
| R12  | nicht bestückt      |            |                  |
| R13  | 0                   | Reichelt   | SMD 1/4W 0,0     |
| R14  | 82                  | Reichelt   | SMD-0805 82,0    |
| R15  | 56                  | Reichelt   | SMD-0805 56,0    |
| R16  | 100                 | Reichelt   | SMD-0805 100     |
| R17  | nicht bestückt      |            |                  |
| R18  | 0                   | Reichelt   | SMD 1/4W 0,0     |
| R19  | 10k                 | Reichelt   | SMD 1/4W 10K     |

|         |     |          |               |
|---------|-----|----------|---------------|
| R20     | 82  | Reichelt | SMD-0805 82,0 |
| R21     | 120 | Reichelt | SMD 1/4W 120  |
| R22     | 470 | Reichelt | SMD 1/4W 470  |
| R23     | 100 | Reichelt | SMD 1/4W 100  |
| Gehäuse |     | Reichelt | TEKO P1       |

#### 4. Aufsteckboard

|               |               |          |                |
|---------------|---------------|----------|----------------|
| LED1          | 3mm Grün      | Reichelt | LED 3MM ST GE  |
| LED4          | 3mm Gelb      | Reichelt | LED 3MM ST GN  |
| MODUL1        | ARDUINO_NANO3 | Amazon   |                |
| R1            | 470           | Reichelt | 1/4W 470       |
| R2            | 470           | Reichelt | 1/4W 470       |
| Buchsenleiste |               | Reichelt | BL 1X10G8 2,54 |
| Buchsenleiste |               | Reichelt | BL 1X10G8 2,54 |
| Buchsenleiste |               | Reichelt | BL 1X10G8 2,54 |
| Buchsenleiste |               | Reichelt | BL 1X10G8 2,54 |
| Buchsenleiste |               | Reichelt | BL 1X10G8 2,54 |

**5. Warenkorb Reichelt**

|                        |          |
|------------------------|----------|
| <b>BL 1X10G8 2,54</b>  | <b>5</b> |
| <b>SMD ZF 3,6</b>      | <b>1</b> |
| <b>SMD-</b>            |          |
| <b>LED1206KGE</b>      | <b>1</b> |
| <b>1/4W 470</b>        | <b>2</b> |
| <b>LED 3MM ST GE</b>   | <b>1</b> |
| <b>LED 3MM ST GN</b>   | <b>1</b> |
| <b>LT 1763 CS8-3.3</b> | <b>1</b> |
| <b>PCA 9517 D</b>      | <b>1</b> |
| <b>SMD-0805 82,0</b>   | <b>2</b> |
| <b>SMD 1/4W 0,0</b>    | <b>3</b> |
| <b>SMD 1/4W 1,0K</b>   | <b>1</b> |
| <b>SMD 1/4W 10K</b>    | <b>5</b> |
| <b>SMD 1/4W 100</b>    | <b>1</b> |
| <b>SMD 1/4W 120</b>    | <b>1</b> |
| <b>SMD 1/4W 15K</b>    | <b>1</b> |
| <b>SMD 1/4W 470</b>    | <b>2</b> |
| <b>L-1008AS 10N</b>    | <b>1</b> |
| <b>L-1008AS 220N</b>   | <b>1</b> |
| <b>SMD TAN.3,3/16</b>  | <b>1</b> |
| <b>NPO-G1206 1,0N</b>  | <b>3</b> |
| <b>X7R-G1206 100N</b>  | <b>1</b> |
| <b>X7R-G1206 10N</b>   | <b>1</b> |
| <b>NPO-G0805 2,2P</b>  | <b>2</b> |
| <b>NPO-G1206 47P</b>   | <b>4</b> |
| <b>SK 24A SMD</b>      | <b>1</b> |
| <b>MPE 087-1-010</b>   | <b>1</b> |
| <b>BFS 17 SMD</b>      | <b>1</b> |
| <b>TEKO P1</b>         | <b>1</b> |
| <b>SMD-0805 56,0</b>   | <b>1</b> |
| <b>SMD-0805 100</b>    | <b>2</b> |



6. Warenkorb BOX73

**SI570-L1**

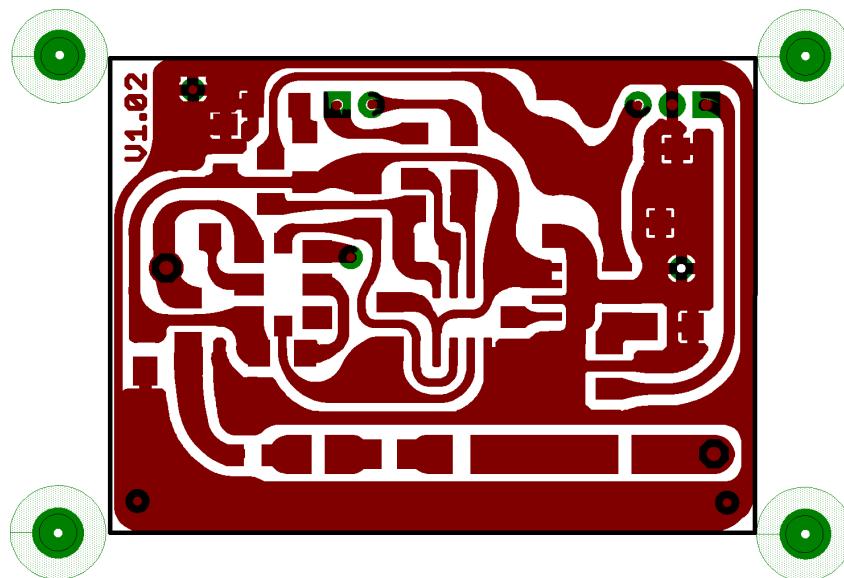
**1**

7. Amazon

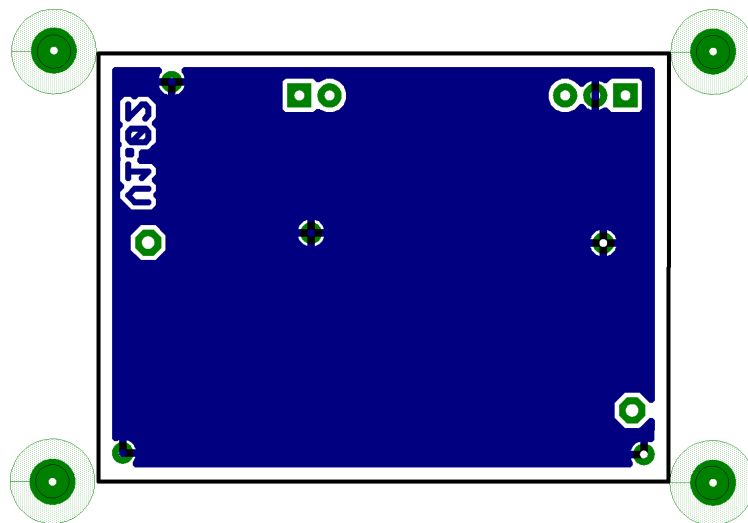
**Arduino Nano V3**

**1**

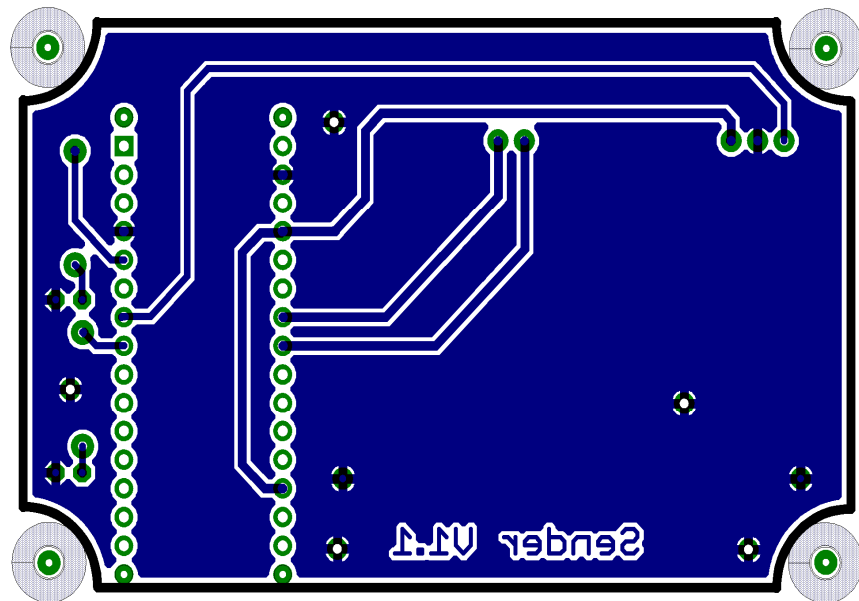
**[http://www.amazon.de/gp/product/B00D84UN9S/ref=ox\\_sc\\_act\\_title\\_1?ie=UTF8&psc=1&smid=A3MG0N098C51P8](http://www.amazon.de/gp/product/B00D84UN9S/ref=ox_sc_act_title_1?ie=UTF8&psc=1&smid=A3MG0N098C51P8)**



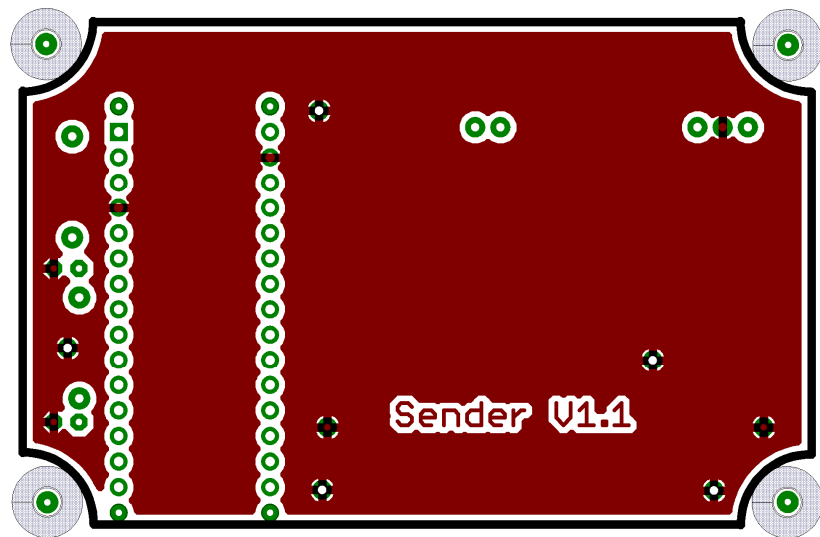
Layout Sendeplatine TOP



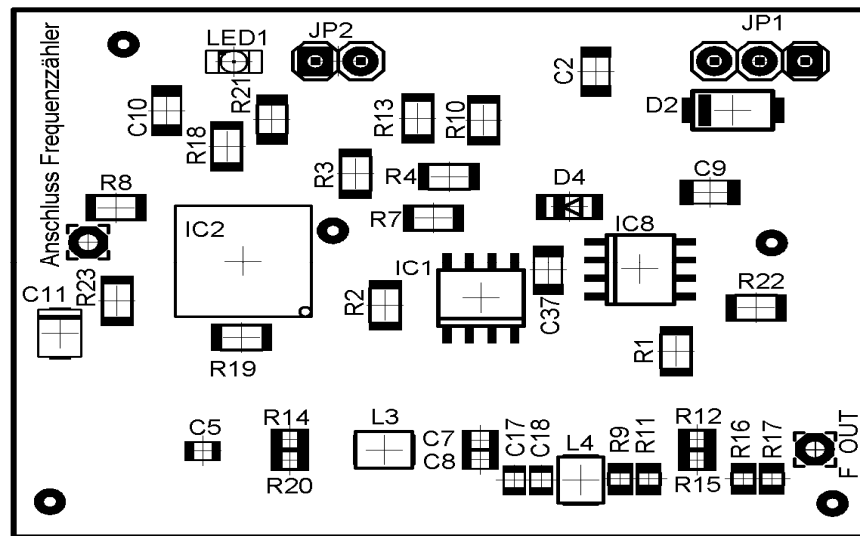
Layout Sendeplatine BOTTON



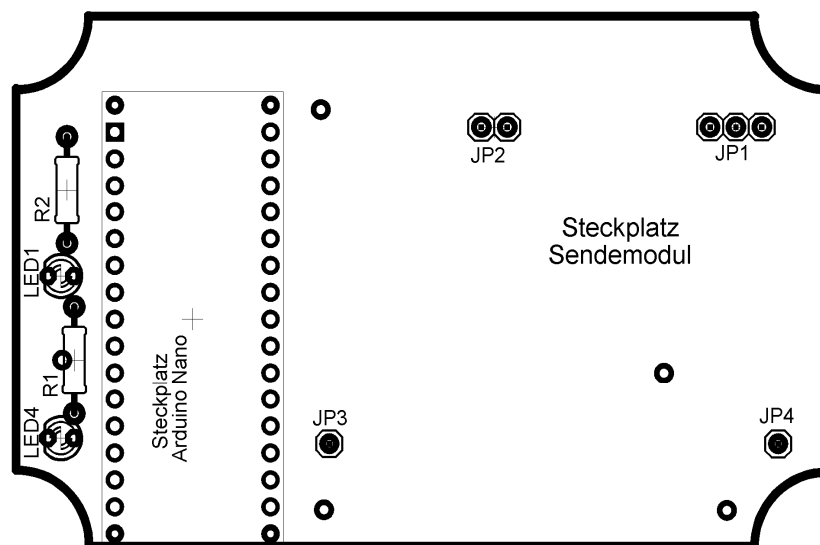
Layout Aufsteckplatine BOTTON



Layout Aufsteckplatine TOP



Bestückungsplan Sendeplatine



Bestückungsplan Aufsteckplatine

## Aufgetretene Fehler

### **SI570 meldet sich nicht**

Nach langem hin und her und Überprüfung der Senderplatine stellte sich heraus das es an einer schlechten Lötstelle des IC's PCA9517 lag. Dieses IC ist ein Pegelwandler für den I2C Bus. Er macht die Wandlung von der 5Volt Seite auf die 3,3Volt Seite.

### **Firmware lässt sich nicht übertragen**

Inhalt der Output.txt überprüft

```
avrdude.exe: stk500_getsync(): not in sync: resp=0x00
```

Dieser Fehler kann sehr viele Ursachen haben. Kommt dieser Fehler beim erstmaligen bespielen der Firmware kann es eine falsch ausgewählte Schnittstelle sein.

Genau so kann es sein das der besorgte Arduino kein Bootloader geflasht hat. Das kann passieren wenn man die Teile aus China bestellt.

Kurz und knapp bedeutet der Fehler das AVRDUDE keine Verbindung zum Arduino aufbauen kann.

### **Sender wurde nicht gefunden**

Wenn die Firmware auf den Arduino bespielt wurde und es kommt dieser Fehler kann es daran liegen das beim bespielen des FTDI Chip etwas schief gelaufen ist und das Häkchen DTR invertiert nicht gesetzt ist. Das Arduino Board hat von Haus aus eine Verbindung von dem FTDI Chip DTR zum Reset Pin des ATMEGA328. Öffnet man nun die serielle Schnittstelle ändert sich der Signalpegel am DTR Pin das hat zur Folge das ein Reset am ATMEGA328 ausgelöst wird. Aus diesem Grunde muss man auch den Hacken in MPROG setzen. Ansonsten wird jedes mal beim öffnen der seriellen Schnittstelle ein Reset ausgelöst



