

Die Firmware 3.10 für den Si570-LO steht in zwei Subversionen zur Verfügung.

- ❑ V3.10a: Für die Platinenversion V1.00 mit SCL an PC3 und SDA an PC4  
Wahlweise zum Nachrüsten: FM-Schaltstufe an PC2 mit NPN-Transistor wie z.B. an PC5.  
Ohne eine Nachrüstung liegt PC2 durch das interne Pullup hoch und ist somit funktionslos.
- ❑ V3.10b: Für die Platinenversion V2.01 mit SCL an PC2 und SDA an PC3  
FM-Schaltstufe an PC4.

In der Firmware sind beide Optionen vorhanden und wahlweise entsprechend auskommentiert.

Die Bedienung erfolgt über das abgesetzte Frontpanel:

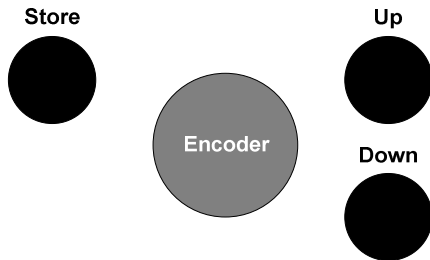


Abb. 1: Frontpanel

## 1 Fuses einstellen und Firmware brennen

Programmer, z.B. ISP-Prog, mit sechspoligem ISP-Stecker an die ISP-Stiftleiste (rechts neben dem 5V-Regler) anschließen. Pin1-Dreieckmarkierung des Steckers auf Punktmarkierung auf der Platine. Einstellung am Beispiel AVR Studio.

Ein fabrikrfrischer ATmega32 ist auf den internen 1MHz RC-Clockgenerator voreingestellt. Die ISP-Frequenz ist vor dem erstmaligen Fuses setzen auf  $< \frac{1}{4}$  Clockfrequenz ( $< 250\text{kHz}$ ) zu reduzieren.

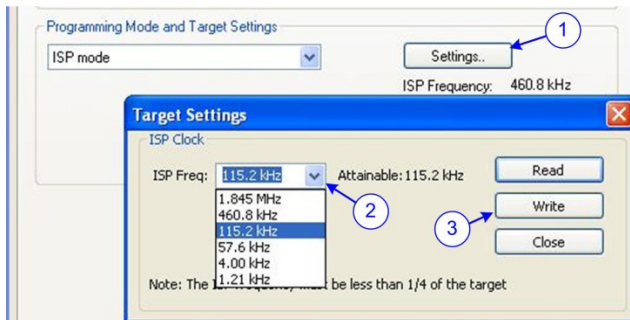


Abb. 2: Einstellung des ISP Clockfrequenz mit AVR Studio

Nach dem Setzen der Fuses, d.h. Aktivierung des 16MHz-Quarzes, kann die ISP-Frequenz wieder höher eingestellt werden.

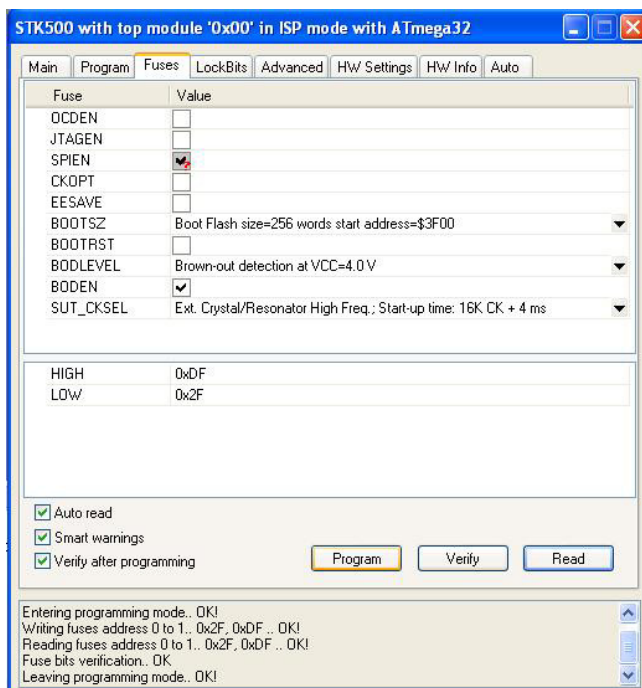


Abb. 3: Einstellung der Fuses mit AVR Studio: Fuses einstellen, dann Klick auf "Program".

Wahlweise kann noch **CKOPT** aktiviert werden. Damit wird die die Amplitude des 16MHz-Clockgenerators reduziert, um Störstrahlung zu minimieren.

Sollen bei späteren Programm-Updates die im EEPROM gespeicherten Daten erhalten bleiben, ist **EESAVE** zu aktivieren. Beim ersten Brennen unerheblich.

Die Brown-out detection **BODEN** (enable) und **BODLEVEL** (Spannung) sichert das Schreiben ins EEPROM gegen Einbrüche der Versorgungsspannung ab.

**Hex-File brennen:** Reiter "Program", im Feld "Flash" das Input Hex File lokalisieren und auf "Program" klicken.

## 2 Programmstart

Mit dem erstmaligen Brennen wird zunächst das EEPROM mit vorbesetzten Daten beschrieben. Diese sind in "Si570\_LO\_3.00\_Config.bas" festgelegt. Wer eine BASCOM-Lizenz besitzt, kann diese Daten seinen Anforderungen entsprechend vorher editieren und das Steuerprogramm "Si570\_LO\_3.xxx.bas" neu kompilieren.

Zeile 1	<b>Init EEPROM</b>	Initialisierung des EEPROM mit den vorbesetzten Daten.
Zeile 2	<b>Please wait</b>	
Zeile 2	<b>Write done</b>	Initialisierung beendet.

Die EEPROM-Speicheranordnung ist in der Excel-Mappe "Si570\_LO Information PCB V200 Firmware V3xx" aufgeführt. Das Beschreiben des EEPROMs kann jederzeit wiederholt werden, wenn beim Einschalten die Store-Taste so lange gedrückt wird, bis die Anzeige "Init EEPROM" erscheint. Gegebenenfalls vorher im Setup (siehe unten) vorgenommene Anpassungen werden überschrieben.

Mit dem nachfolgendem Einschalten werden die EEPROM-Daten eingelesen.

Zeile 1	<b>Si570 LO Vx.xx</b>	Startmeldung mit Versionsnummer.
Zeile 2	<b>Bands: 10 found</b>	Daten von 10 vordefinierten Amateurbandern eingelesen.

Anschließend wird die Kommunikation mit den vorgesehenen I<sup>2</sup>C-Modulen geprüft. Falls Module nicht ansprechbar sind, erfolgen nachfolgende Meldungen:

Zeile 2	<b>I2C Si570 NOT OK</b>	Si570 nicht ansprechbar.
---------	-------------------------	--------------------------

Hier stimmt wahrscheinlich die Adresse des Si570 nicht. Der VFO gibt in diesem Falle eine werkseingestellte Frequenz aus. Für den verwendeten Si570 ist die Adresse mit hex 55 vorbesetzt, wie 2010 von Funkamateure.de bezogen (neuerdings bei Funkamateure.de mit Adresse hex 50). Korrektur im Setup 4.8 (siehe unten), anschließend Neustart.

Zeile 2	<b>I2C BPF NOT OK</b>	TRX-Bandfilter nicht ansprechbar oder nicht angeschlossen.
Zeile 2	<b>I2C LPF NOT OK</b>	TX Lowpass nicht ansprechbar oder nicht angeschlossen.

Die I<sup>2</sup>C-Adresse des Bandpassfilters ist 70hex, die des Lowpassfilters ist 74hex.

Für die Funktion des LO sind die Verbindungen zum Bandpass- oder Lowpassfilter unerheblich.

Falls die TRX-Kommunikation mit dem Antennentuner mit einem Jumper zwischen PA.0 und GND auf der ADC-Stiftleiste aktiviert wurde, wird auch dieses Modul geprüft. Im Fehlerfall

Zeile 2	<b>I2C ATU NOT OK</b>	TRX-ATU Com nicht ansprechbar oder nicht angeschlossen.
---------	-----------------------	---

Wurden dagegen alle 3 I<sup>2</sup>C-Module (Si570, BPF und LPF), ggf. auch das TRX-ATU Com, gefunden, wird dies angezeigt:

Zeile 2	<b>All I2C units OK</b>	Alle I <sup>2</sup> C-Module sind ansprechbar.
---------	-------------------------	--

Anschließend wird die unterste Frequenz im untersten Band entsprechend der Vorbesetzung in "Si570\_LO\_3.00\_Config.bas" eingestellt.

Zeile 1	<b>160m RX SSB LSB</b>	160m-Band, RX-Betrieb, TRX-Einstellung SSB, LSB.
Zeile 2	<b>1.810.000 Hz</b>	Unterste Frequenz im 160m-Band.

### 3 Normalbetrieb

Im Normalbetrieb werden die Bänder und die Frequenz eingestellt.

- Bänder: mit den Up- / Down-Tasten
- Frequenz: durch Drehen am Encoder
- Frequenzschrittweite: Druck auf den Encoder (Menüebene 3.2)

#### 3.1 Frequenzeinstellung

Mit den up-/down-Tastern werden die Amateurbander ausgewählt. Die Frequenz wird zunächst jeweils auf den Bandanfang eingestellt. Die Frequenzeinstellungen werden je Band gespeichert, solange die Versorgungsspannung anliegt. Beim Bandwechsel kehrt der VFO somit zu der vorher eingestellten Frequenz zurück. Im Sendebetrieb (Anschluss PTT auf high) sind die Bandwahl und die Frequenzeinstellung gesperrt.

Zeile 1	160m TX SSB LSB	Eingestellt: 160m-Band, Senden SSB in LSB
Zeile 2	1,810,000 Hz <	TX-Frequenz 1,810 MHz. "<": Wegen LSB wird die untere Bandgrenze unterschritten, analog ">" für die obere Bandgrenze bei USB.

Die Anzeigen "TX/RX", "SSB/CW" und "LSB/USB" erfolgen entsprechend den vom TRX gelieferten Steuerspannungen an PC4 bis PC7.

Auf ein automatisiertes Speichern der letzten Einstellung mit dem Abschalten wurde verzichtet, da hierfür eine zusätzliche Spannungsüberwachung und –pufferung erforderlich wäre, um dem AVR für einige 10 msec Zeit zu geben, das EEPROM zu beschreiben. Ein ständiges Speichern im laufenden Betrieb verbietet sich ohnehin, da der Speicherzyklus des AVR mit 100.000 hoch erscheint, aber doch in absehbarer Zeit erreicht würde. Dann wäre das EEPROM hin.

Mit dem Einschalten und mit jedem Bandwechsel wird aus der aktuellen LO-Frequenz der +/- 3.500 ppm-Bereich berechnet, in dem Smooth Tuning möglich ist. Innerhalb dieses Bereiches kann ohne Störgeräusche abgestimmt werden. Das sind bei einer ZF von 9 MHz im 160 m-Band ca. 38 kHz und im 10 m-Band immerhin 130 kHz. Wird beim "Übers-Band-Drehen" der besagte Bereich verlassen, muss der Si570 mit komplett neuen Daten versorgt werden, was dieser mit einem "Klick" quittiert. Danach ist wieder Ruhe im Smooth Tuning-Bereich. Das vereinzelt Klicken beim schnellen Abstimmen fällt somit kaum auf und geht im Rauschen unter.

#### 3.2 Abstimmschrittweite, mit Druck auf den Encoder-Taster

Zeile 1	Set freq. step	Einstellen der Abstimmschrittweite (10, 100 Hz, 1, 10, 100 kHz) in diesen Stufen mit dem Encoder, hier 1 kHz.
Zeile 2	Step: 001,000 Hz	Druck auf den Encodertaster: zurück zur Frequenzeinstellung.

### 4 Setup der EEPROM-Daten

Die EEPROM-Daten sind in der o.a. Konfigurationsdatei "Si570\_LO\_3.00\_Config.bas" festgelegt. Sie können bis auf die Bandgrenzen unter den folgenden Menüpunkten 4.1 bis 4.10 individuell angepasst werden.

Für Besitzer einer BASCOM-Lizenz wird es komfortabler sein, die EEPROM-Daten entsprechend der individuellen TRX-Konfiguration vor dem Kompilieren in der Konfigurationsdatei anzupassen. Die Konfigurationsdatei ist ausreichend kommentiert.

Alternativ ist im hier beschriebenen Setup die Möglichkeit gegeben, Daten im Dialog anzupassen. Das Setup wird mit **langem** Druck auf die Store-Taste geöffnet. In die jeweils aufeinander folgenden Menüpunkte gelangt man durch **kurzes** Drücken auf die Store-Taste. Dabei wird nicht abgespeichert. Nur ein **langer** Druck auf den Store-Taster speichert die aktuelle Einstellung ins EEPROM.

Das Setup muss komplett durchgetaktet werden. Nach Punkt 4.10 gelangt man wieder zur Frequenzeinstellung.

Da selbstgebaute Ladder-Filter für SSB, CW oder FM kaum auf die gleiche Mittenfrequenz zu trimmen sind, können diese individuell festgelegt werden. Dem VFO ist es ein Leichtes, die Frequenzen zu korrigieren.

Die VFO-Frequenz (immer oberhalb der TRX-Frequenz) ist  
 $\{TRX-Frequenz + ZF-Mittenfrequenz \pm CW-/SSB-BFO-Ablage\} * Mischer-Teilerfaktor$ .  
 Bei CW im TX-Betrieb und bei FM keine BFO-Ablage.

#### 4.1 SSB ZF-Mittenfrequenz

Zeile 1	<b>Set SSB IF freq.</b>	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit dem Cursor, hier 100 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder.
Zeile 2	<b>9,000,000 Hz S</b>	Abspeichern: <b>Langer</b> Druck auf der Store-Taster, Quittung "S".

#### 4.2 BFO-Ablage für SSB/LSB

Zeile 1	<b>Set LSB offset</b>	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit dem Cursor, hier 1 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder.
Zeile 2	<b>- 1,500 Hz S</b>	Einstellen +/- mit Encoder. Abspeichern: Wie 4.1.

#### 4.3 BFO-Ablage für SSB/USB

Zeile 1	<b>Set USB offset</b>	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit dem Cursor, hier 1 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder.
Zeile 2	<b>+ 1,500 Hz S</b>	Einstellen +/- mit Encoder. Abspeichern: Wie 4.1.

#### 4.4 CW ZF-Mittenfrequenz

Zeile 1	<b>Set CW IF freq.</b>	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit dem Cursor, hier 100 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder.
Zeile 2	<b>9,000,000 Hz S</b>	Abspeichern: Wie 4.1.

#### 4.5 BFO-Ablage für CW

Zeile 1	<b>Set CW offset</b>	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit dem Cursor, hier 100 Hz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder.
Zeile 2	<b>+ 0,800 Hz S</b>	Einstellen +/- mit Encoder. Abspeichern: Wie 4.1

#### 4.6 FM ZF-Mittenfrequenz

Zeile 1	<b>Set FM IF freq.</b>	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit dem Cursor, hier 100 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder.
Zeile 2	<b>9,000,000 Hz S</b>	Abspeichern: Wie 4.1.

#### 4.7 Mischer-Teilerfaktor

Zeile 1	<b>Set mix divider</b>	Einstellen in Stufen(1, 2, 4, 8) mit Encoder, hier 1.
Zeile 2	<b>1 S</b>	Um den Mischer-Teilerfaktor wird die LO-Frequenz vervielfacht. Abspeichern: Wie 4.1

#### 4.8 Si570 Adresse

Zeile 1	<b>Set Si570 addr.</b>	Einstellen der Adress-Fabrikeneinstellung des Si570 mit Encoder in Einer-Schritten (hier hex 55 wie von Funkamateure bezogen)
Zeile 2	<b>Dec 85 hex 55 S</b>	Abspeichern: Wie 4.1

#### 4.9a Si570 kalibrieren, Quarzfrequenz einstellen

Zeile 1	<b>Cal Si570 10 MHz</b>	Kalibrieren der Quarzfrequenz des Si570 mit Encoder (hier 114,320760 MHz) auf die LO-Frequenz 10 MHz.
Zeile 2	<b>114,320,760 S</b>	Einstellen mit dem Encoder, Abspeichern: Wie 4.1

Die Einstellung mit dem Encoder erfolgt zunächst mit einer voreingestellten Schrittweite von 1kHz. Mit Druck auf den Encoderknopf kann im Setup 4.9b die Schrittweite geändert werden.

#### 4.9b Si570 kalibrieren, Schrittweite festlegen

Zeile 1	Set freq. step	Einstellen der Frequenzschrittweite (10, 100 Hz, 1, 10, 100 kHz) in diesen Stufen mit dem Encoder, hier 1 kHz.
Zeile 2	Step: 001,000 Hz	Druck auf den Encoderknopf: zurück zu 4.9a.

Im Setup 4.9 wird die zur Berechnung der VFO-Frequenz zu verwendende Quarzfrequenz der tatsächlichen Quarzfrequenz des Si570 so angepasst, dass die VFO-Frequenz genau 10 MHz ist. Die Quarzfrequenz ist laut Datenblatt spezifiziert mit 144,285 MHz  $\pm$  2.000 ppm (=114,057 ... 114,513 MHz). VFO-Frequenz = 10 MHz: Einstellung z.B. auf Schwebungsnull in einem zweiten RX gegen WWV (10 MHz) oder mit einem genauen Frequenzzähler vor Einbau in den TRX und Anschluss an den Mischer. Zur WWV-Methode reicht es, das VFO-Signal mit einem RG174-Kabel in die Nähe des RX-Antennenkabels zu bringen und über den Abstand zu ihm die Stärke der Einkopplung zu bestimmen, so dass der Schwebungston hörbar wird. Ist ein musikalisches Geduldsspiel, zunächst die Tonhöhen von WWV und VFO mit größerer Schrittweite gleich zu ziehen und dann mit 10 Hz Schrittweite auf Schwebungsnull fein zu justieren. Eine Schwebung von <1 Hz ist gut zu hören. Mit einem kalibrierten Frequenzzähler geht es einfacher.

Die Kalibrierung sollte erst nach hinreichend langer Aufwärmzeit (ca. 15 bis 20 Minuten) erfolgen. Überprüfungen gegen WWV an Folgetagen ergaben nur geringe Abweichungen von einigen wenigen Hz.

#### 4.10 Bänder und Bandfilter

Es können je Band eingestellt werden: Benutzt (0/1) und fortlaufende Bandfilternummer.

Zeile 1	160m used=1 1	Wechsel der Zeilen 1 / 2 mit Druck auf den Encoder (Cursor springt).
Zeile 2	160m BPFnum 1	"used" mit Drehen am Encoder, Wechsel von 0 und 1, 0=unbenutzt. "BPFnum" = fortlaufende Filter-Nr. mit Drehen am Encoder.

Mit dem Eintritt in Setup 4.10 werden alle 10 Bänder aus dem EEPROM gelesen und nacheinander angeboten. Wechsel zum nächsten Band mit **kurzem** Druck auf die Store-Taste.

Entsprechend Ihrer TRX-Konfiguration stellen Sie ein:

- "used" = 1, falls dieses Band genutzt werden soll, sonst = 0.
- "BPFnum" fortlaufend ab 1 für die benutzten Bänder.  
Nicht benutzte Bänder sind bei der fortlaufenden Zählung nicht zu berücksichtigen.  
z.B. 160, 80 und 40m werden benutzt, 60m ("dazwischen") wird nicht benutzt.  
Die **BPFnum** müssen dann sein: 160m: **1**, 80m: **2**, 60m: **x**, 40m: **3**.  
"x" für 60m ist beliebig, z.B. 0. Da in diesem Fall 60m als nicht benutzt gekennzeichnet ist, wird dieses Band für den Normalbetrieb nicht eingelesen.  
In der Reihenfolge der BPFnum werden die Bandfilter geschaltet.

Falls 1 Bandfilter für 2 benachbarte Bänder eingesetzt werden soll, z.B. 17+15m, bekommen diese 2 Bänder die gleiche **BPFnum**, z.B. 20m: **6**, 17m: **7**, 15m: **7**, ...

- Wenn Sie sicher sind, das Band richtig eingestellt zu haben, speichern Sie diese Einstellung durch **langen** Druck auf die Store-Taste, Quittung "S" wie oben.

Wenn alle 10 Bänder durchgetaktet sind, wird das EEPROM erneut gelesen, wobei nur die benutzten Bänder berücksichtigt werden. Anschließend wird Frequenzeinstellung 3.1 angezeigt.