

## Moderne Elektronik

Mein Kollege Joachim hatte die Idee, mit Hilfe eines Computers ein Radio zu basteln. Hierbei vereinigen wir beide großen Gebiete der Elektronik:

1) den Reiz des Bastelns mit **modernen Bauteilen**

und

2) die Programmierung eines Mikroprozessors, also die **Kenntnisse von Software**

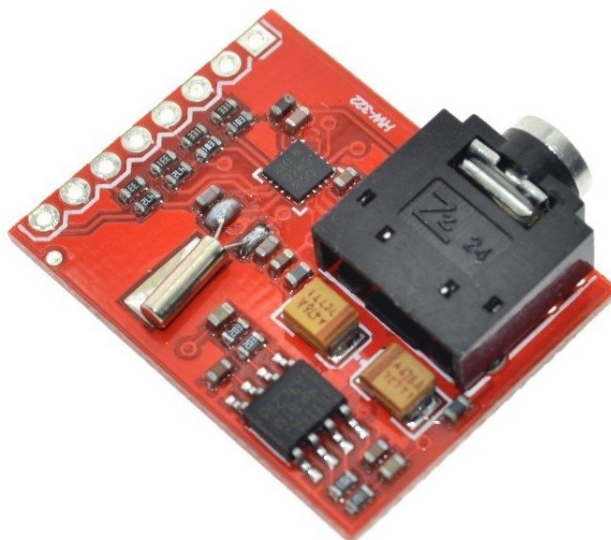
**Preiswert muss es sein!**

Wir forschten im Internet nach einer günstigen Beschaffung der Hardware. Bei Ebay bieten die chinesischen Händler sehr preiswert die benötigten Bauteile an. Aber nicht immer ist billig auch zugleich gut. Daher machten wir vorab Versuche.

Wir fanden ein Radiomodul, mit dem man UKW-Sender empfangen kann. Das

[Si4703 RDS FM Radio Tuner Evaluation Breakout Board For Arduino AVR PIC ARM](#)

kann man für 2,16 EUR kaufen. Der Versand ist kostenlos!



Dieses Board wird mit einer Batteriespannung von ca. 3 V betrieben. Es enthält einen modernen Chip, der den Empfang ermöglicht. Dabei kommt die DSP-Technik (engl. *digital signal processor*, **DSP**) zum Einsatz. Für das Verständnis der inneren Vorgänge ist die Kenntnis der höheren Mathematik notwendig. Diese wird nicht einmal schon am Gymnasium gelehrt, sondern erst an den an Hochschulen im Wissensbereich Nachrichtentechnik.

Über die Kopfhörerschnur als Antenne kommt das Signal an den Chip. An dessen Ausgang steht dann der Ton für die Wiedergabe in Stereo zur Verfügung.

Das Board hat auch noch einen kleinen Kopfhörerverstärker. Alles ist sehr stromsparend in Digitaltechnik realisiert, sodass wir uns einen Batteriebetrieb über längere Zeit leisten können.

### **Abstimmung**

Moderne Technik arbeitet mit digitalen Signalen zur Steuerung. Das Board hat dazu Eingänge für die Anforderung der Funktionen:

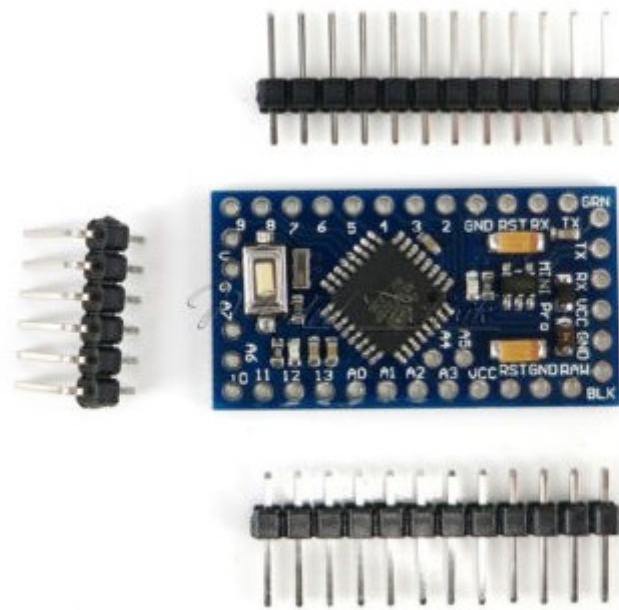
- 1) Lautstärke(Volume V)
- 2) Sendersuchlauf(Frequenz)

### **Mikroprozessor**

Die Elektronik reagiert aber nur auf elektrische Impulse, die an die Anschlüsse kommen. Um diese speziellen Impulse zu erzeugen, brauchen wir noch einen Mikroprozessor(Mikro). An diesen sind die drei Tasten angeschlossen. Der Mikro macht aus den Signalen, die von den Tasten kommen, entsprechende Impulsfolgen, die der Si4703 „versteht“.

Wir verwenden einen Atmel 328P mit 8 MHz Taktfrequenz. Er funktioniert ebenfalls mit ca. 3V und benötigt nur wenig Strom. Er kommt aufgebaut auf einer kleinen Platine, an die man auch einen USB-Programmer anschließen kann. Der Mikro kostet in der Stückzahl von 20 weniger als 2 EUR und kommt ebenfalls ohne Versandkosten aus China:

## Pro Mini 3.3V 8M atmega328



Man erkennt links eine RESET-Taste. Rechts wird der USB-Programmer angeschlossen, mit dem man die Software in den Mikro brennen kann. Dazu wird der Programmer für alle Mikros nur einmal benötigt. Da das Programm für alle Radios gleich ist, kann man es somit in Serie programmieren.

### **Bedienung des Radios**

Dazu sind drei Tasten vorgesehen. Durch kurzes Drücken regelt man stufenweise die Lautstärke oder den Sendersuchlauf. Ein so gefundener Sender rastet automatisch auf die korrekte Frequenz ein. Das macht der Chip im Si4703.

Diese Tasten als Bedienelemente sind viel preiswerter als z.B. Potentiometer, für die man pro Stck ca. 2 EUR zahlen müsste. Und außerdem kann man beim Anschalten des Radios dieses auf einen fest eingestellten Sender programmieren.

### **Was noch?**

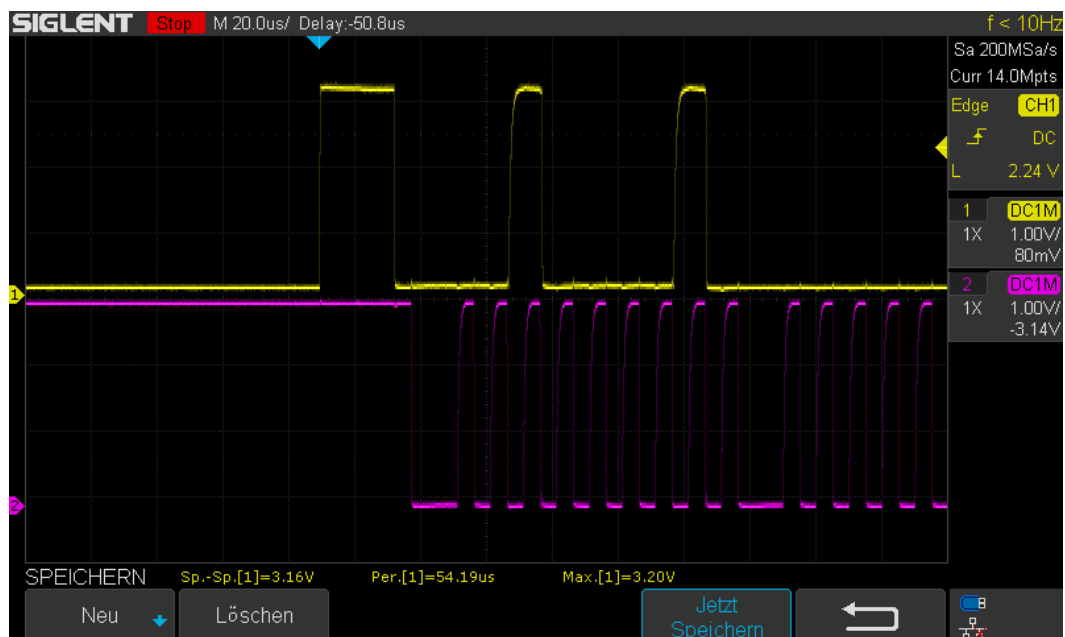
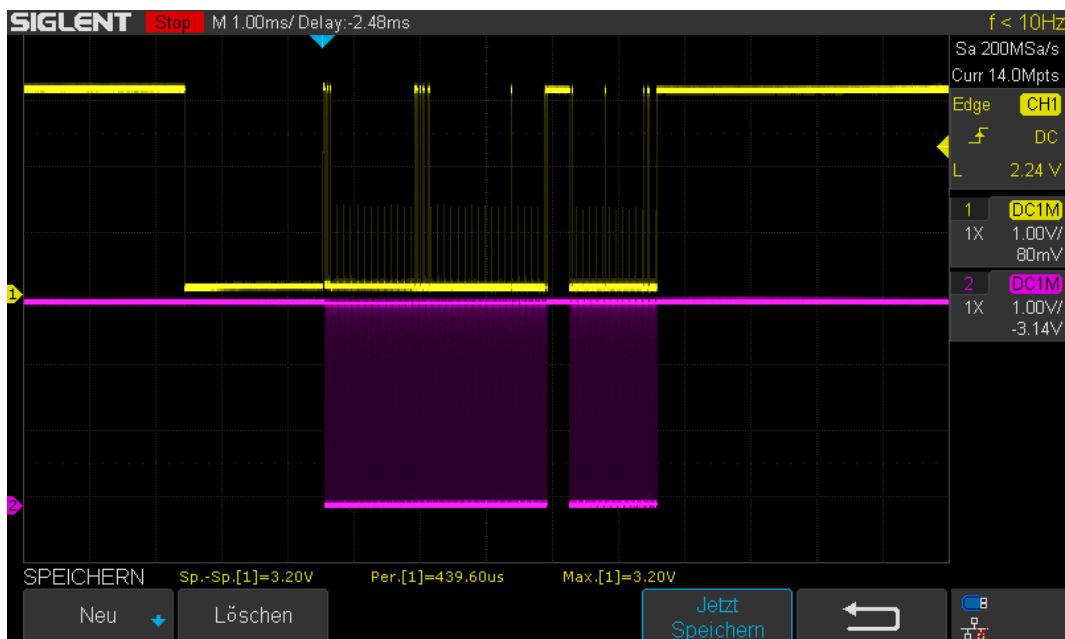
Wir brauchen noch drei Batteriehälter für die Stabzellen AA und einen EIN-AUS-Schalter. Dazu noch drei Widerstände. Und schließlich werden wir die Teile fest auf einem Holzbrettchen montieren. Vielleicht geht das alles mit der Reisszweckentechnik, damit wir auch was löten können.

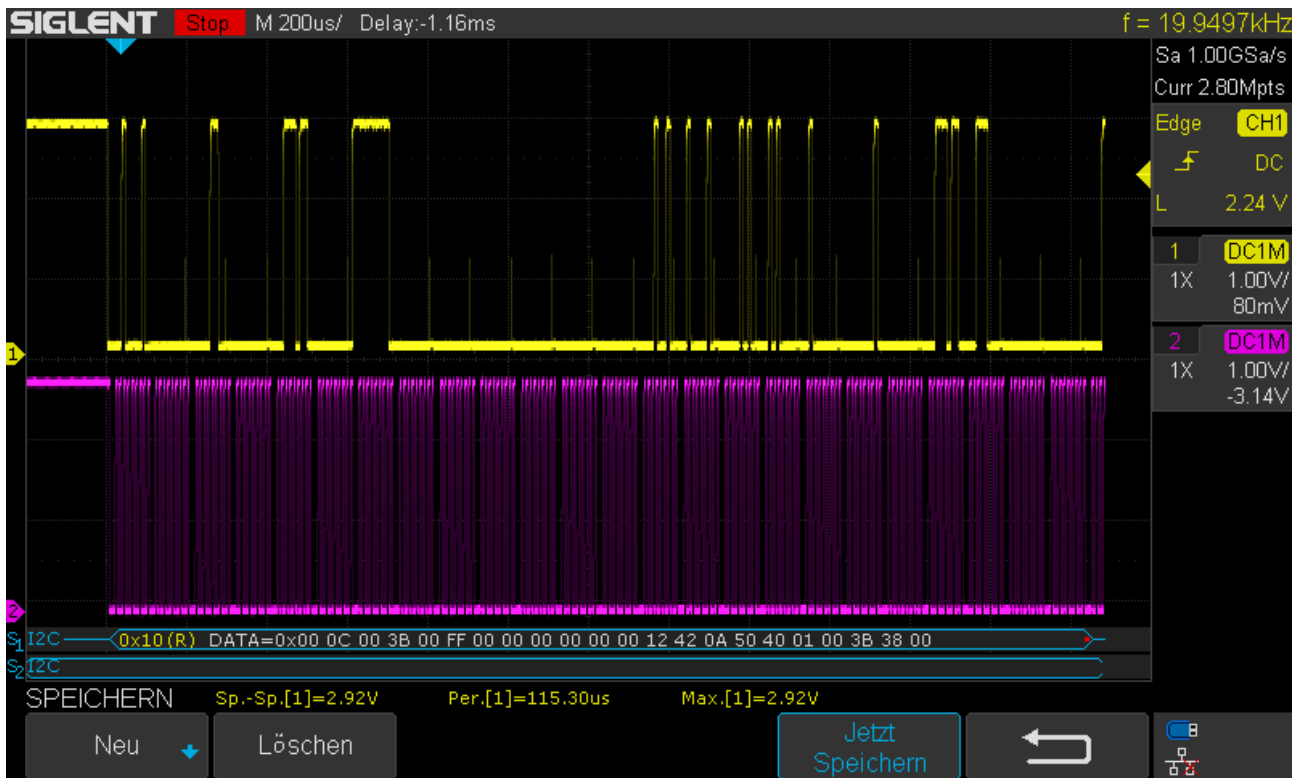


## Impulse

Der Si4703 hat Eingänge, die man mit Impulsen beschicken muss. Hier wird der sog. I2C-Bus verwendet. Das Signal für die Daten heißt: SDIO. Sie werden gültig, wenn ein Taktsignal es für die Übergabe bereitstellt. Das Taktsignal heißt SCLK. Bei jedem Tastendruck werden solche Signale vom Mikro per Software erzeugt.

Ich habe mal Aufnahmen mit dem Oszillografen gemacht. Oben im Bild sind die Daten, unten ist der Takt zu sehen:





DF8ZR; im Februar 2019