

---

Subject: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Thu, 07 Jun 2018 21:22:11 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Hallo zusammen,

wie in der Funkgeschichte 239 (Juni/Juli 2018) beschrieben, möchte ich hier meinen Prüfsender weiter vorstellen. Weil diese Frage bestimmt kommt: Der Sender ist keine Konkurrenz zum Konzertsender von Rudi Kauls, sondern einfach ein alternatives Projekt mit einem anderen Ansatz.

Im Anhang finden sich der Schaltplan des Senders und eine kurze Präsentation, die ich auf dem Münchner Röhrenstammtisch im April zu dem Sender gehalten habe.

Für den Hausgebrauch ist die Modulation ausreichend linear.

Modulation ein Kanal auf 801 kHz (ehemals Ismaning):

1kHz Modulation auf 801 kHz:

Ausgangsspektrum 801 kHz und 1503 kHz.:

Im Moment läuft die Anfrage über die Fertigung von 50 SMD bestückten Platinen. Ich habe einen Fertiger in München und einen in China angefragt. Ich denke, dass wir auf gut 50 € für die SMD bestückte Platine kommen und nicht auf 75 €, wie es in dem Artikel in der Funkgeschichte lautete. Darin enthalten sind die vom Besteller noch zu bestückenden durchkontaktierten Bauteile, wie Stiftleisten, Buchsen, Drehgeber und das OLED Display. Das Gehäuse kostet noch einmal etwa 25 € extra (Fischer Gehäuse GEHÄUSE TUG05 100L, erhältlich bei Bürklin unter der Nummer 60H832). Front und Rückplatte sind in diesem Gehäusesatz dabei. Mir war das Bohren und Feilen zu viel Arbeit, daher habe ich diese 3D gedruckt.

Alternativ können Front- und Rückteile auch z.B. bei i.Materialise als Fertigteile bestellt werden.

Noch etwas Wichtiges: Das Ganze läuft als reines Hobbyprojekt, an dem ich nichts verdiene. Das Gerät kann auch gerne nachgebaut oder geändert werden.

Wer den Sender in der (ersten?) Sammelbestellung über 50 Stück haben möchte, sende mir bitte eine E-Mail an [<a href="mailto:mail@anode.de"></a>](mailto:mail@anode.de) mit verbindlicher Zusage. Bisher habe ich etwa 10 Bestellungen.

Zum Abschluss noch ein YouTube-Link, der den Sender in Funktion zeigt:

```
<object width="425" height="366"><param name="movie"
value="https://www.youtube.com/v/28B1YgxdakE"></param><embed
src="https://www.youtube.com/v/28B1YgxdakE" type="application/x-shockwave-flash"
width="425" height="366"></embed></object>
```

Die im Video gezeigte Version hat noch die Anschlüsse auf der Vorderseite. Diese sind im Laufe der Zeit nach hinten gewandert. Bei Gelegenheit erstelle ich auch ein neues Video.

Viele Grüße

Dirk Becker

## File Attachments

---

- 1) [AM-Sender\\_DDS\\_v1.12.PDF](#), downloaded 1036 times
  - 2) [2 Kanal AM-Sender.pdf](#), downloaded 1522 times
  - 3) [m01\\_801khz\\_0khz.png](#), downloaded 2932 times
  - 4) [m01\\_801khz\\_1kHz\\_Mod.png](#), downloaded 2657 times
  - 5) [m01\\_801khz\\_1503khz.png](#), downloaded 2829 times
- 

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender

Posted by [bergkamerad](#) on Mon, 18 Jun 2018 19:49:23 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Hallo Herr Becker,

da haben Sie ja etwas sehr interessantes gebaut. Mir gefällt, dass bei immerhin zwei Kanälen auch noch ein Display vorhanden ist, was natürlich den "Show"-Effekt verstärkt, wenn man das Ganze vorführt. Ich wäre an drei (plus eins in Reserve) Modulen interessiert, da ich mir eine umfangreichere Kombination aufbauen möchte. Da stellt sich mir dann noch die Frage, wie man die drei Ausgänge elektrisch gesehen am besten zu einem Ausgang zusammenführt.

Allerdings befürchte ich, dass wie beim Konzertsender lediglich ein 9 kHz-Raster möglich ist. Oder könnte man das auf 1 kHz umändern? Der Grund ist, dass ich zum Beispiel einen Sachsenwerk mit Kinoskala betreiben möchte, und der verlangt ja Frequenzen, die fast durchweg außerhalb des modernen Kanalrasters liegen. Also, wenn z. B. "Königsberg I" erscheint, dann soll auf der entsprechenden 1031 kHz auch endlich mal wieder etwas reinkommen, zumal die Frequenz doch nun schon seit 73 Jahren schweigt. Das wäre für mich ein noch realitätsnäherer Betrieb. Auch die (wenigen) Besitzer eines Ingelen Geographic könnten ihrem Gerät wieder eine richtig gute Wirkung verschaffen.

Eine Frage hätte ich noch zum Display. Wie ist es um die Lebensdauer bei einem OLED-Display bestellt? Gäbe es nötigenfalls auch eine Alternative?

Vielen Dank und beste Grüße

Nils Böge

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender

Posted by [Anode](#) on Tue, 19 Jun 2018 18:07:31 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Danke für das Lob.

Können Sie mir bitte noch eine Mail oder eine PM mit Ihrer Adresse schicken? Dann nehme ich Sie in die Liste auf.

Hier noch zu Ihren Fragen:

Die Software unterstützt derzeit 1kHz als minimale Frequenzauflösung, ich werde das aber noch auf 1 Hz ändern. Ob das so richtig sinnvoll ist, ist natürlich eine andere Frage, da das schon deutlich weniger ist als die Toleranz des Oszillators (+-800 Hz über 0°C..70°C).

Mehrere Geräte sollten über Widerstände entkoppelt parallel geschaltet werden können. Am Ausgang jedes Senders ist ein 51 Ohm Widerstand. Der verhindert schon, dass die Geräte direkt koppeln. Wenn man es richtig macht, müsste man zwei Geräte über 3x 18 Ohm zusammen schalten. Dann gehen aber 6 dB Pegel verloren. Drei Geräte könnte man impedanzrichtig über 4x 24 Ohm (eigentlich 25 Ohm) zusammen schalten.

Soweit ich weiß, haben die OLEDs eine Lebensdauer von 50.000 Stunden. Das entspricht 7 Jahren Dauerbetrieb. Das Display ist dann jedoch nicht defekt, sondern hat nur noch 50% Leuchtkraft. Ich habe schon darüber nachgedacht einen "Screensaver" in der Software zu implementieren, um das Display nach einer gewissen Zeit zu deaktivieren bis man wieder am Knopf dreht.

Viele Grüße

Dirk Becker

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Tue, 19 Jun 2018 18:49:56 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Noch zur Frequenzvarianz: Die 10ppm Version des Oszillators ist nur unwesentlich teurer als die 50ppm Variante. Das bedeutet dann nur noch einen Frequenzfehler von +-160 Hz über den kompletten Temperaturbereich. Bei Verfügbarkeit werde ich also die 10ppm Version für die gefertigte Platine nehmen.

Viele Grüße

Dirk Becker

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [bergkamerad](#) on Tue, 19 Jun 2018 21:30:23 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Danke für die Mitteilung. Ich denke, die 1kHz als Auflösung werden in der Praxis reichen, wohl auch für den Betrieb als Wobbelsender? Vielleicht macht die 1kHz-Lösung gegenüber 1Hz auch im Interesse einer einfacheren Bedienung Sinn. Was den Oszillator angeht, würde ich auch die 10ppm-Variante bevorzugen. Das mit dem "Screensaver" halte ich für eine gute Idee; bei der Lebensdauer kann aber die Zeit bis zur Abschaltung bestimmt großzügig bemessen werden (1Std. oder mehr?), dann hat man genug Zeit, alles einzustellen und zu kontrollieren

Gruß, Nils Böge

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Mon, 25 Jun 2018 10:52:34 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Hier oben hat sich ein kleiner Fehler eingeschlichen (Dank an Hartmut Schmidt an dieser Stelle): Die jeweilige Frequenzabweichung bezieht sich natürlich auf die Ausgangsfrequenz. Das bedeutet, dass im 10ppm Fall bei 801 kHz Ausgangsfrequenz der maximale Fehler nur noch  $0.801 \text{ MHz} \times 10\text{ppm} = 8 \text{ Hz}$  (+-) beträgt. Beim 50 ppm Quarz sind es also auch nur (+-) 40 Hz, also durchaus erträglich.

Trotzdem bevorzuge ich die 10 ppm Variante des Oszillators, es sind nur etwa 0,4 € Unterschied.

Viele Grüße

Dirk

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [bergkamerad](#) on Mon, 25 Jun 2018 12:44:22 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Auf die 40 Cent kommt es sicher nicht an, dann haben wir jedenfalls etwas ordentliches. Bei mir soll die Geräteeinheit aus diversen Gründen im Treppenhaus installiert werden, da kommt es schon mal zu Temperaturschwankungen. Ich rechne für die Praxis mit 5 Hz (+-) Abweichung, damit kann ich wohl sehr zufrieden sein. Aber es ist auch wünschenswert, wenn man z. B. eine Skala eichen möchte. Und wer es gern noch genauer hätte, kann für eine Temperaturkompensation sorgen. Das Ziel ist ja letztlich, einen vergleichbaren Ersatz für längst nicht mehr vorhandene Sender zu schaffen.

Grüße, Nils

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [heizung123](#) on Thu, 19 Jul 2018 13:30:47 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Hallo  
Hiermit bestelle ich verbindlich diesen AM-Sender  
MfG  
Gerhard Härtl

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Stefan Hillen](#) on Mon, 30 Jul 2018 09:01:29 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Hallo Dirk,

muß man den Sender direkt am Antenneneingang des Radios anschließen, oder ist es

möglich mittels einer Antenne einen richtigen Sendebetrieb einzurichten ?  
Ich möchte in meiner Werkstatt einen kleinen Sender installieren um alle Radios auf MW betreiben zu können. Eine Reichweite von ca. 8-10m wäre vollkommen ausreichend.

Mit freundlichem Gruß

Stefan

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Wed, 08 Aug 2018 20:27:19 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Hallo Stefan,

das ist eigentlich nicht der vorgesehene Weg, wir aber wohl so funktionieren.

Viele Grüße

Dirk

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Wed, 08 Aug 2018 20:29:41 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Ich habe jetzt deutlich über 40 Bestellungen für den Prüfsender zusammen und werde mich um die Fertigung kümmern. Mein Münchner Fertiger war mit seinem ersten Angebot zu teuer, deshalb werde ich jetzt erst einmal die China Variante mit einer Fertigung bei Elecrow ausloten.

Viele Grüße

Dirk

---

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Wed, 12 Sep 2018 19:28:45 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Hallo zusammen,

ich habe Neuigkeiten: Leider hat alles etwas länger gedauert und ich habe es vor meinem Urlaub nicht mehr geschafft die Platinen zu bestellen. Ich habe ein Angebot von Elecrow in China über etwa 2500 € zur Fertigung der Platinen (SMD). Dazu kommt dann noch die Einfuhrumsatzsteuer in Höhe von 19%, so dass wir bei etwa 3000 € für 50 Platinen landen. Die Fertigung hier in München war leider zu teuer und hätte etwa das doppelte gekostet. Die Materialkosten betragen zwar nur etwa 35 €, aber bei der noch recht kleinen

Stückzahl schlagen die Einmalkosten zu.

Ich werde nachher noch eine Mail dazu an alle Mitbesteller senden und um Zahlung der 60 € bitten. Ich hoffe, dass damit alle einverstanden sind und wir in etwa 3-4 Wochen die fertigen Platinen haben.

Viele Grüße

Dirk

PS: Ich habe in dem Design, das ich jetzt bestellen werde noch einen zusätzlichen per Jumper steuerbaren Eingangssignalabschwächer eingebaut.

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Tue, 25 Sep 2018 19:25:06 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Hallo zusammen,

die Platinen sind mittlerweile bestellt und ich hoffe, dass die Platinen Mitte bis spätestens Ende Oktober geliefert werden.

Viele Grüße

Dirk

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Tue, 16 Oct 2018 20:48:37 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Hallo zusammen,

ich habe mittlerweile auch die Wobbelfunktion in Software implementiert.

Wir haben das gestern Abend getestet und waren mit den Ergebnissen ganz zufrieden. Es wird zwei Modi geben: Einen mit 10 kHz und einen mit 100 kHz Sweep.Bandbreite. Auf einer der Stiftheiten an der Front kann man ein Triggersignal zur Synchronisation eines Oszilloskops anschließen.

Derzeit sweept der Prüfsender in 100 Schritten während 100ms über den genannten Frequenzbereich. Wahrscheinlich werde ich die Sweepzeit noch etwas schneller stellen, da es auf analogen Oszilloskopen sonst schon schwer wird etwas zu erkennen.

Viele Grüße

Dirk

PS: Wegen einer fehlenden gemeinsamen Vertrauensbasis bin ich seit heute nicht mehr im GFGF-Vorstand vertreten!

#### File Attachments

---

- 1) [Filtermessung\\_ZF.png](#), downloaded 1944 times
  - 2) [Sweep\\_Pruefsender\\_Small.jpg](#), downloaded 1877 times
- 

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Mon, 29 Oct 2018 20:41:50 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Hier noch ein kurzes Update zur Fertigung der Platinen: Ein erstes Muster der Platinen wurde gefertigt und als nächstes laufen die 49 weiteren Platinen der Serie. Ich hoffe, dass ich innerhalb von zwei Wochen die Platinen hier habe und die sammelbestellten Geräte testen und verschicken kann.

Viele Grüße

Dirk

PS: Das 50er Los ist quasi komplett verteilt. Ich habe noch maximal 2-3 Platinen für weitere Interessenten übrig.

PPS: Im Anhang auch die original Fertigungsunterlagen des Geräts (Gerberdaten + Bauteileliste + Bestückungsdaten).

#### File Attachments

---

- 1) [Elecrow Fertigung.jpg](#), downloaded 574 times
  - 2) [AM-Sender\\_DDS.PDF](#), downloaded 638 times
  - 3) [AM-Sender\\_v1.12c\\_2018-09-21.zip](#), downloaded 560 times
- 

---

Subject: Aw: Prüfsender - 2-Kanal AM-Sender  
Posted by [Anode](#) on Tue, 13 Nov 2018 22:00:35 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Die Platinen sind heute aus China gekommen.  
Sie lagen jetzt etwa eine Woche beim Zoll und wurden dann plötzlich heute zugestellt.

Gestern Abend spät stand der Status noch auf "Nicht durch DHL beeinflussbare Verzögerung in der Verzollung".

Ich komme leider nicht vor nächster Woche dazu die ersten Sendungen versandfertig zu machen, da ich das ganze Wochenende unterwegs bin.

Viele Grüße  
Dirk

---

### File Attachments

1) [Prüfsender\\_PCB\\_v1.12c.jpg](#) , downloaded 1784 times

---