

# **Tweety Gebrauchsanleitung**

**Wozu immer „Tweety“ verwendet wird – es ist einen kleiner Sender und kann Störungen verursachen.**

**Wenn viele Radiosender zu empfangen sind, ist das verdächtig.**

➤ **Nicht an wirksame Antennen anschließen / Batteriebetrieb**

Bereits die Verbindung mit dem Stromnetz über ein Netzgerät oder ein angeschlossenes Messgerät kann die Empfangsleistung enorm steigern – und ebenso auch die Abstrahlung.

➤ **Nicht unnötig lange betreiben**

Tweety ist zwar auch ein (nicht allzu gutes) Radio, aber es sollte keinesfalls so verwendet werden.

## **Inhaltsverzeichnis**

1 Selbsttest.....	1
2 Messung der Grund- und Oberwellen eines Oszillators.....	1
3 Messungen an einem AM/FM-Radio.....	2
3.1 AM-Bereich.....	2
3.2 UKW-Bereich (nicht bei MiniTweety).....	2
4 Resonanzfrequenz: passiver Schwingkreis bzw. Antenne.....	2
4.1 Universal-Oszillator.....	2
4.2 Dipmeter.....	3
5 LC Messung (bei MaxiTweety automatisiert).....	3

## **1 Selbsttest**

Tweety wird kurzzeitig für Radioempfang verwendet. Wenn beim Durchstimmen Sender zu hören sind, ist Tweety einsatzbereit.

Zur Prüfung der Frequenzanzeige wird Tweety in die Nähe eines Radios gebracht, das auf einen bekannten lokalen Sender eingestellt ist. Wenn der Radioempfang durch Tweety gestört wird, sollte Tweety die richtige Senderfrequenz anzeigen.

## **2 Messung der Grund- und Oberwellen eines Oszillators**

### Anschluss:

- *Direktanschluss ist ganz schlecht.* Oszillator und Tweety stören sich gegenseitig.
- *Induktive Kopplung funktioniert unsicher,* denn es kann zur Verwechslung mit anderen Sendern kommen. Besser eine kompakte Spule mit kleinem Streufeld verwenden.
- *Schwache kapazitive Kopplung funktioniert am besten.* Recht zuverlässig ist der Anschluss eines kurzen Drahtes an den Oszillator, der in die Nähe der Spule von Tweety gebracht wird.

Messung:

- Das stärkste Signal stammt von der Grundwelle des Oszillators. Diese Frequenz sollte ungefähr bekannt sein.
- Die Frequenzen der „richtigen“ Oberwellen des Oszillators müssen ganzzahlige Vielfache der Frequenz der Grundwelle sein.
- Die Oberwellen von Tweety interagieren mit den Oberwellen des Oszillators. Dadurch entstehen „Piffe“ bei rationalen Frequenzverhältnissen, z.B.  $1/2$ ,  $2/3$ ,  $3/4$ ,  $3/2$ , ...

Anmerkungen:

Wenn die Kopplung zwischen Tweety und dem Oszillator stark ist, kann bei der Grundwelle auch eine Veränderung in der Pegelanzeige (steigend oder fallend!) beobachtet werden. Bei zu starker Kopplung kommt es zur Synchronisation zwischen Tweety und Oszillator und die Frequenzmessung ist unbrauchbar. Das erkennt man daran, dass das Pfeifen aufhört.

### 3 Messungen an einem AM/FM-Radio

Tweety wird als Sender verwendet. Die Geräte werden im Abstand von ca. 20 cm nebeneinander gelegt. Es sind keine besonderen Maßnahmen zur Kopplung nötig.

#### 3.1 AM-Bereich

Bei Einstellung des Radio auf einen schwachen Sender wird dieser ausgeblendet, sobald Tweety auf diese Frequenz abgestimmt wird. Damit kann die Genauigkeit der Skala geprüft werden oder der Sender mit einer Sendertabelle identifiziert werden.

Derselbe Effekt tritt etwas abgeschwächt ein, wenn Tweety auf die *Spiegelfrequenz* eingestellt wird. Daraus kann man die Zwischenfrequenz und die Frequenz des lokalen Oszillator des Radio errechnen.

Wenn Tweety auf die *Zwischenfrequenz* abgestimmt wird, ist sein Einfluss unabhängig von der eingestellten Empfangsfrequenz.

#### 3.2 UKW-Bereich (nicht bei MiniTweety)

Die Messungen sind ähnlich wie beim AM-Bereich. Zusätzlich kann eine Frequenzanzeige des Radio das Mitziehen durch die automatische Frequenzregelung anzeigen.

### 4 Passiver Schwingkreis bzw. Antenne: Resonanzfrequenz

#### 4.1 Universal-Oszillator

Tweety kann viele LC Schaltungen als Resonator verwenden. Einzige Voraussetzung ist, dass *im angeschlossenen Resonator Gleichstrom fließen* kann. Die Güte spielt dagegen wenig Rolle. Der Resonator wird an Stelle der Spule angeschlossen und der Drehkondensator ganz nach rechts gedreht oder überhaupt ausgeschaltet. Dann wird der Pegel justiert und die resultierende Frequenz abgelesen.

**Achtung:** die unvermeidliche Grundkapazität von Tweety (16,7 pF bei MaxiTweety, 24,6 pF bei MiniTweety) bewirkt, dass die *Resonatorfrequenz in Wirklichkeit höher* ist!

## 4.2 Dipmeter

Der Tweety Schwingkreis wird zuerst induktiv stark mit dem passiven Schwingkreis bzw. der Antenne gekoppelt. Dann wird Tweety in dem Frequenzbereich, in dem die Resonanzfrequenz vermutet wird, durchgestimmt. Leises Knacken im Lautsprecher zeigt einen Frequenzsprung an, der bei zu starker Kopplung auftritt. Dann wird langsam zurückgedreht, bis die Pegelanzeige bei Tweety auf ein Minimum sinkt. Um die Resonanzfrequenz richtig zu bestimmen wird die Kopplung so weit verringert, dass gerade noch ein kleiner Pegelabfall ohne Frequenzsprung reproduzierbar zu beobachten ist.

*Anmerkungen:* Schwingkreise niedriger Güte sind mit dem Dipmeter nicht messbar. Schwingkreise sehr hoher Güte erzeugen nur den Frequenzsprung, aber kein Minimum. Hier kann ein Parallelwiderstand parallel zum Schwingkreis helfen.

## 5 LC Messung (bei MaxiTweety automatisiert)

Nach dem Prinzip der Resonanzverschiebung können Induktivität und Kapazität des Tweety Schwingkreises berechnet werden. Dazu dient ein kleiner „Kalibrier-Kondensator“, der mit einer Taste zum Schwingkreis parallel geschaltet werden kann.

### Anschluss:

- Spulen werden direkt angeschlossen und gemessen.
- Kondensatoren werden zum Schwingkreis parallel geschaltet und können nur indirekt mit zwei Messungen mit und ohne Kondensator bestimmt werden. Die gesuchte Kapazität ist die Differenz der beiden Ergebnisse.

### Messung:

- Frequenz  $f_0$  *ohne* Kalibrier-Kondensator messen
- Frequenz  $f_K$  *mit* Kalibrier-Kondensator messen ..... Kontrolle:  $f_K < f_0$  !

- Schwingkreis-Kapazität  $C_0$  berechnen: 
$$C_0 = \frac{C_K}{(f_0 / f_K)^2 - 1}$$

*Anm.:* Einheiten sind hier unbedeutend; es handelt sich um Verhältnisse

- Schwingkreis-Induktivität  $L_0$  berechnen: 
$$L_0 = \frac{1}{(2\pi f_0)^2 C_0}$$

*Anm.:* Hier sind die Einheiten wichtig

Für  $L_0'$  in  $\mu\text{H}$ ,  $C_0'$  in pF und  $f_0'$  in MHz lautet die Formel: 
$$L_0' = \frac{10^6}{(2\pi f_0')^2 C_0'}$$

Für Tweety gilt:

- Der Oszillator schwingt nur dann gut, wenn  $Z_0 = \sqrt{L_0 / C_0}$  nicht allzu klein wird. Daher darf die Kapazität nicht zu groß werden.
- Entsprechend wurde ein 10 pF Kondensator für die Kalibrierung gewählt. Dieser liegt in Serie zu einem mechanischen Schalter. Die „Kalibrier-Kapazität“ ist die Differenz zwischen der Serienschaltung und dem Kondensator ohne Schalter. So ergibt sich z.B. für *MiniTweety*  $C_K = 9,5$  pF für *MaxiTweety*  $C_K = 8,4$  pF.
- Eine genaue Messung von  $f_0$  und  $f_K$  ist nicht immer leicht. Daher sind die Resultate immer zu hinterfragen. Mehrere Vergleichsmessungen durchführen!