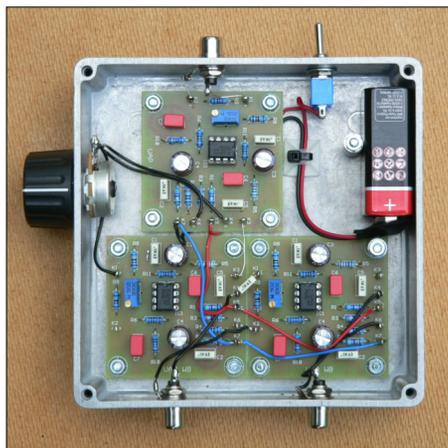


# Ergänzung zum Beitrag in FA 12/16, S. 1136 ff. „Rückgekoppelte Empfänger für den Maschinensender SAQ“

## ■ Wien-Brücken-Resonanzfilter mit Platine UAP WB

Das in Bild 1 gezeigte dreistufige Filter für 17,2 kHz eignet sich zur Nachschaltung an aktive abstimmbare [1] und nicht-abstimmbare VLF-Antennensysteme. Die gleiche Schaltung mit drei Platinen UAP WB fand bereits in dem in [2] vorgestellten Versuchsgerät als Filter Verwendung.



**Bild 1:** Dreifach-Resonanzfilter zur Filterung des SAQ-Signals auf 17,2 kHz; die Platinen UAP WB sind mit je einem Operationsverstärker OP37GP bestückt. Fotos: DG9WF

Eine genaue Funktionsbeschreibung der Baugruppe sowie die Schaltung, das Layout und die Stücklisten sind in [3] enthalten. Die Reihenschaltung von drei Platinen verleiht dem Filter ein sehr schmalbandiges steiflankiges Übertragungsverhalten.

## ■ Bestückungsbesonderheiten

Die meisten der in [3] fest vorgegeben Bestückungswerte lassen sich übernehmen. Bei der hier angewandten unipolaren Versorgung der drei in Reihe geschalteten Platinen empfiehlt es sich allerdings, die Werte der Symmetriewiderstände R3 und R4 auf z. B. 6,8 kΩ zu erhöhen. Um die Resonanzfrequenz möglichst exakt auf 17,2 kHz

festzulegen, sind für die frequenzbestimmenden Bauteile geringe Toleranzen hinsichtlich der Bauteilwerte anzustreben. Für C6 und C7 kommen daher FKP2-Kondensatoren mit 1 nF und 1 % Toleranz zum Einsatz. Die Widerstände R10 und R11 können sich jeweils aus einer Reihenschaltung von Einzelwiderständen mit 9,1 kΩ und 150 Ω oder aus der Parallelschaltung von Einzelwiderständen mit 120 kΩ und 10 kΩ zusammensetzen. Verwendung finden Metallschichtwiderstände mit ebenfalls 1 % Toleranz.

Für die Reihenschaltung ist die senkrechte Bestückung der Einzelwiderstände in dafür vorgesehene Lötäugen möglich. Bei Parallelschaltung empfiehlt es sich, jeweils einen der beiden Widerstand auf der Leiterseite zu platzieren. Zum leichten Variieren der sich ergebenden Resonanzfrequenz kann man bei der Reihenschaltung die niederohmigen und bei der Parallelschaltung die hochohmigen Widerstände leicht korrigieren.

## ■ Platinenzusammenschaltung

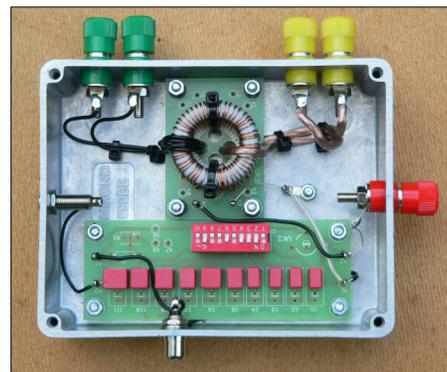
Der Verdrahtungsplan der Platinen ist in Bild 2 enthalten. Das Potenziometer R2 ist nicht unbedingt erforderlich. Sein Einsatz erlaubt aber eine deutlich bessere Einstellung des Ausgangssignals. Für R1 und R2 können 10 kΩ eingesetzt werden. Der Abgriff des Ausgangssignals ist sowohl am Ausgang der zweiten als auch am Ausgang der dritten Platine möglich. Aufgrund der unipolaren Versorgung sind die beiden zusätzlichen 100-nF-Entkopplungskondensatoren erforderlich.

## ■ Praktische Erfahrungen

Ich habe das Schaltungskonzept in Verbindung mit unterschiedlichen Antennensystemen für die Audioaufzeichnung der SAQ-Aussendungen im Wellenformformat an verschiedenen Standorten oft getestet. Die Empfangsergebnisse waren meist gut. Beeinflussungen gab es lediglich hin und

wieder durch örtliche Störungen, siehe zugehöriger Beitrag im FA.

Das Filtermodul eignet sich hauptsächlich zur Nachschaltung an bestehende Empfangssysteme. Ich habe es jedoch auch mit direkt angeschlossenen unabgestimmten Draht- und Erdantennen sowie mit relativ niederimpedanten abgestimmten Ferritantennen betrieben. Die verwendeten Kernlängen wiesen dabei mindestens 400 mm bei

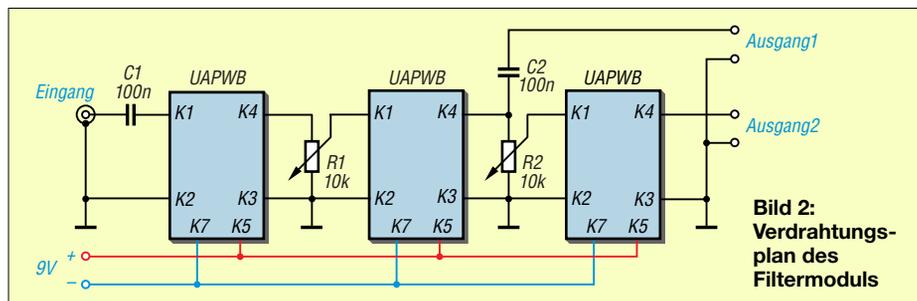


**Bild 3:** Das Vorschaltmodul gestattet den abgestimmten Betrieb von Schleifen-, Erd- sowie Stab- und kurze Drahtantennen. Die beiden Letzteren werden sekundärseitig angeschaltet, die Erdung erfolgt über die Bananenbuchse links im Bild. Erdschleifen durch Mehrfacherdung sind dabei unbedingt zu vermeiden.

15 mm Durchmesser auf. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass aufgrund der niederimpedanten Eingangsschaltung der Platine UAP WB diese Kopplungen ohne Verwendung eines zusätzlichen Vorverstärkers bzw. Impedanzwandlers nicht optimal sondern mehr oder weniger fehlangepasst sind. Die hohe Selektivität und eine ausreichende Verstärkungsreserve des Filtermoduls sowie die Verwendung des rauscharmen Operationsverstärkers (OPV) ermöglichen trotzdem in vielen Fällen den Betrieb mit akzeptablen Ergebnissen.

## ■ Vorschaltmodul für abgestimmte Antennen

Dies gilt ebenso für den abgestimmten Betrieb von Schleifen- und Erdantennen sowie Stab- oder kurzen Drahtantennen mithilfe des in Bild 3 gezeigten, direkt an dem Filter vorzuschaltenden Moduls. Der verwendete Ringkernübertrager RK29/19/15L K5500 von Kaschke Components besitzt eine Sekundärwicklung von 50 Wdg. mit 0,6 mm CuL. Die primärseitige Wicklung für den Anschluss einer Schleifenantenne besitzt eine und die für den Anschluss ei-



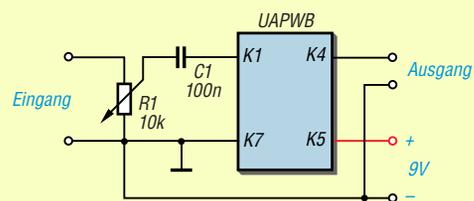
**Bild 2:** Verdrahtungsplan des Filtermoduls

ner Erdantenne vier Windungen. Die resultierende relativ niedrige Ausgangsimpedanz gestattet ein einigermaßen akzeptables Anpassverhalten an den invertierenden, stromgekoppelten OPV-Eingang. Die Verbindung zwischen den beiden Modulen sollte dabei über ein sehr kurzes Kabel erfolgen. Die Kondensator-Abstimmplatine VK2, bestückt mit FKP2-Kondensatoren im Wertebereich von 100 pF bis 10 nF, gestattet die Anpassung unterschiedlich großer Einfach- und Doppelschleifen.

### ■ Betrieb mit Minusanschluss K7 als Bezug

Zur Steigerung der Selektivität lassen sich Platinen UAP WB den im FA-Beitrag vorgestellten Empfängern nachschalten. Soll die Platine mit in das Gehäuse integriert werden und gemeinsam, beispielsweise

**Bild 4:**  
Diese Beschriftung der Platine UAP WB bietet sich immer dann an, wenn ein gemeinsamer Betrieb mit Platinen durchgeführt wird, bei denen das Minuspotenzial der Versorgungsspannung auf dem Bezugspotenzial (Platinenmasse) liegt.



aus einer 9-V-Blockbatterie versorgt werden, dann bietet es sich vorzugsweise an, den Minusanschluss K7 auf das Bezugspotenzial zu legen. Bild 4 zeigt die Zusammenschaltung. Die Anschlüsse K2, K3 und K6 der internen Platinenmasse müssen in diesem Fall offen bleiben. Die genannten Platinen und Spezialbauelemente sind bei [4] erhältlich.

[wolfgangfriese@t-online.de](mailto:wolfgangfriese@t-online.de)

### Literatur und Bezugsquelle

- [1] Friese, W., DG9WF: Abgestimmter Betrieb von Schleifenantennen. FUNKAMATEUR 64 (2015), H. 6, S. 619–622
- [2] Friese, W., DG9WF: Eine Empfangsschaltung für SAQ auf 17,2 kHz. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 8, S. 854
- [3] Friese, W., DG9WF: Sinusgenerator und Bandpassfilter mit Wien-Spannungsteiler. FUNKAMATEUR 59 (2010), H. 11, S. 1166–1167
- [4] Wolfgang Friese electronic, Siegen, Tel. (02 71) 87 01 96, [www.friese-electronic.de](http://www.friese-electronic.de)