

CE

CONRAD

Vorwort

Das Elektronik-Hobby bildet und bereitet Freude. Ganz besonders gilt das für das Radiobasteln. Ein eigenes Radio zu bauen und das selbst gebaute Radio intensiv zu nutzen, das bringt Motivation und Erfolgserlebnisse. Mit dem fertigen UKW-Radio hören Sie Ihre lokalen UKW-FM-Sender mit gutem Klang und hoher Lautstärke. Aber erst einmal wird experimentiert. Untersuchen Sie die Funktion der einzelnen Bauteile und bauen Sie eine allmählich wachsende Schaltung.

Das FM-Radio ist einfach aufzubauen und bietet dennoch viele Möglichkeiten. Es gibt zahlreiche Varianten und Optionen. Experimentieren Sie mit unterschiedlich langen Antennen und empfangen Sie nahe und ferne Sender. Am Ende stehen Ihnen mehrere mögliche Schaltungen zur Verfügung. Sie selbst entscheiden, wie Ihr ganz individuelles Radio aussehen soll.

Viel Spaß mit dem Radiobausatz!

Zahlreiche weitere Experimente und Erweiterungen finden Sie im Internet:

www.elo-web.de

www.elektronik-labor.de

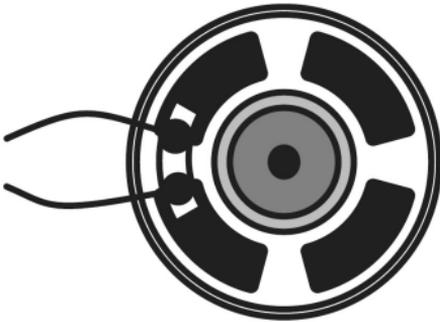
Inhaltsverzeichnis

1	Der Lautsprecher	5
2	Die Steckplatine.....	7
3	Ein Schaltkontakt.....	8
4	Der Elektrolytkondensator	10
5	Der Verstärker	11
6	Ein Koppelkondensator.....	13
7	Tongenerator	15
8	UKW-Empfang	16
9	Verbesserter Klang.....	18
10	Senderwahl	20
11	Reset-Taster.....	21
12	Der Lautstärkereglер	23
13	Poti-Abstimmung	25

14	Abstimmbereich einengen.....	27
15	Feinabstimmung	29
16	Erläuterungen zur Radioplatine.....	31

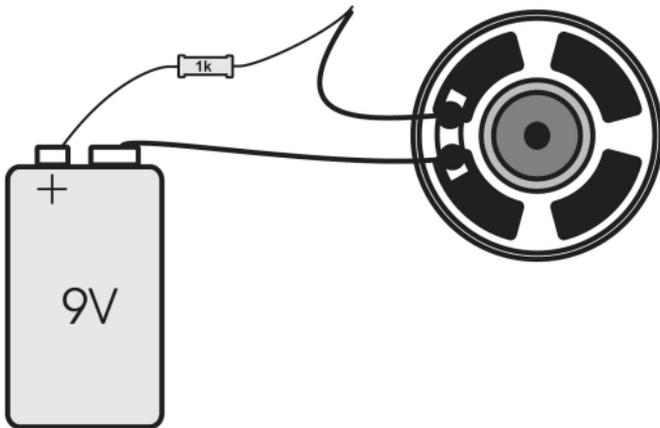
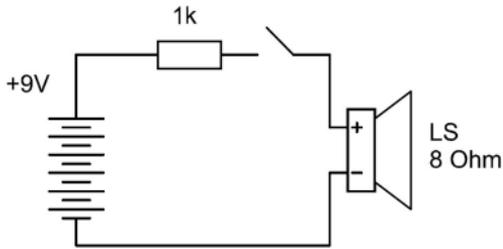
1 Der Lautsprecher

Betrachten Sie den Lautsprecher mit angelöteten Drähten genau, denn der Lautsprecher ist eines der wichtigsten Bauteile in einem Radio. Auf der Vorderseite befindet sich die Membran. Sie lässt sich vorsichtig etwas nach innen drücken. Wenn Sie mit dem Finger darauf klopfen, entsteht ein Geräusch. Hier zeigt sich das Prinzip des Lautsprechers: Eine Bewegung der Membran erzeugt Schall.



Im Bausatz befinden sich noch viele andere Bauteile. Suchen Sie einen Widerstand mit $1\text{ k}\Omega$ heraus. Er trägt Farbringe mit den Farben Braun (1), Schwarz (0) und Rot (00), was 1000 Ohm bedeutet. Ein vierter, goldener Ring steht für die Toleranzklasse 5% . Widerstände dienen oft dazu, eine Stromstärke zu verringern. In diesem Fall soll der Widerstand in Reihe zum Lautsprecher an die Batterie gelegt werden. Er sorgt dafür, dass der Strom durch den Lautsprecher auf ca. 9 mA begrenzt wird. Halten Sie die Bauteile so zusammen, dass ein geschlossener Stromkreis entsteht. Beim Anschluss an die Batterie hören Sie ein leises Knacken aus dem Lautsprecher. Auch beim Öffnen des Stromkreises entsteht ein Geräusch. Der Strom, der durch den Lautsprecher fließt, erzeugt eine kleine Bewegung der Membran, wodurch ein Schallimpuls entsteht. Auf

der Rückseite befindet sich ein starker Magnet. Im Inneren verborgen gibt es eine Drahtspule, deren beide Anschlüsse mit den Kontakten und den angelöteten Kabeln verbunden sind. Deshalb lässt sich die Membran durch elektrischen Strom bewegen.



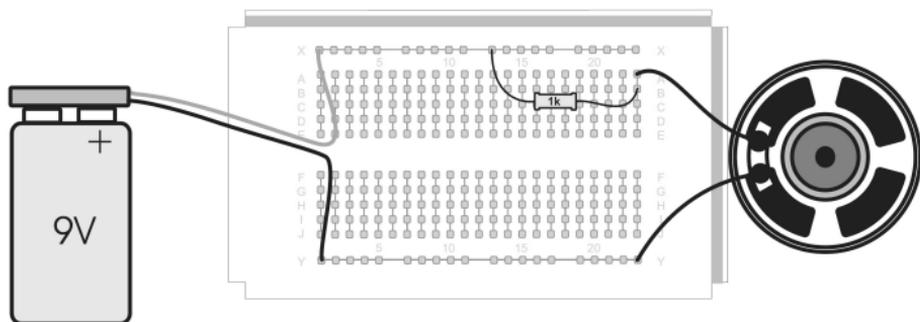
2 Die Steckplatine

Mit dieser Steckplatine vereinfacht sich der Aufbau komplizierter Schaltungen. Das Steckfeld mit insgesamt 270 Kontakten im 2,54-mm-Raster sorgt für eine sichere Verbindung der Bauteile. Bei den ersten Versuchen kann die Steckplatine einfach auf dem Tisch liegen. Später wird sie in das Radiogehäuse eingeklebt.

Das Steckfeld hat im mittleren Bereich 230 Kontakte, die jeweils durch vertikale Streifen mit fünf Kontakten leitend verbunden sind. Zusätzlich gibt es am Rand 40 Kontakte für die Stromversorgung, die aus zwei horizontalen Kontaktfederstreifen mit 20 Kontakten bestehen. Das Steckfeld verfügt damit über zwei unabhängige Versorgungsschienen.

Das Einsetzen von Bauteilen erfordert relativ viel Kraft. Die Anschlussdrähte knicken daher leicht um. Wichtig ist, dass die Drähte exakt von oben eingeführt werden. Verwenden Sie am besten eine Pinzette oder eine kleine Zange. Ein Draht wird möglichst kurz über dem Steckbrett gepackt und senkrecht nach unten gedrückt. So lassen sich auch empfindliche Anschlussdrähte wie die verzinnten Enden der Anschlussdrähte des Batterieclips und des Lautsprechers ohne Knicken einsetzen.

Bauen Sie den einfachen Stromkreis mit Widerstand und Lautsprecher noch einmal auf der Steckplatine auf. Beim Aufstecken des Batterieclips ertönt wieder das schon bekannte Knacken aus dem Lautsprecher.

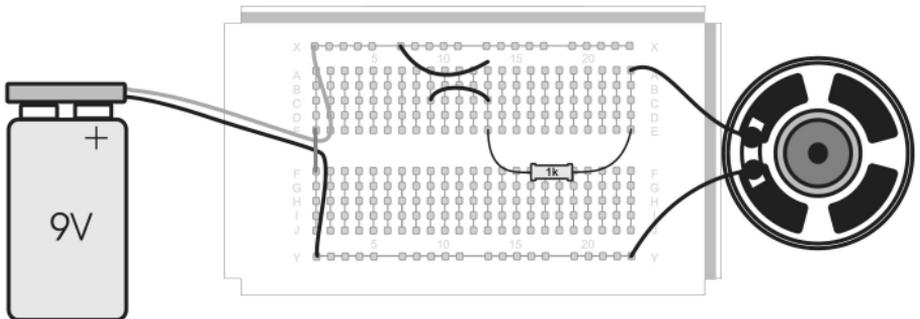
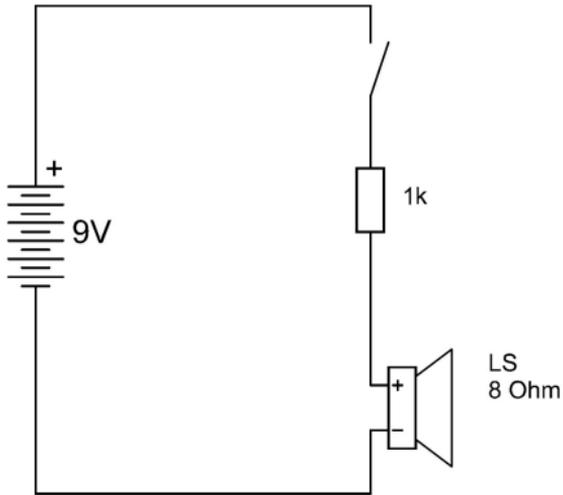


3 Ein Schaltkontakt

Der Bausatz enthält zwei aufgewickelte Abschnitte Schaltdraht mit je einem Meter Länge, wovon einer später komplett für die Antenne benötigt wird. Schneiden Sie passende Drahtstücke ab und entfernen Sie an den Enden die Isolierung auf einer Länge von etwa 5 mm. Zum Abisolieren der Drahtenden hat es sich bewährt, die Isolierung mit einem scharfen Messer rundherum einzuschneiden. Achtung: Dabei sollte der Draht selbst nicht angeritzt werden, weil er sonst an dieser Stelle leicht bricht.

Mit dem Draht lässt sich auch ein einfacher Schalter bauen. Er besteht aus zwei blanken Drahtstücken mit etwas Abstand, die sich leicht bewegen lassen. Schneiden Sie dazu Drahtstücke von 2 cm Länge ab und entfernen Sie die Isolierung komplett. Mit dem Finger lassen sich die beiden blanken Drähte zusammendrücken, sodass der Stromkreis geschlossen ist. Bei jeder Betätigung des Schalters ertönt ein leises Knacken aus dem Lautsprecher.

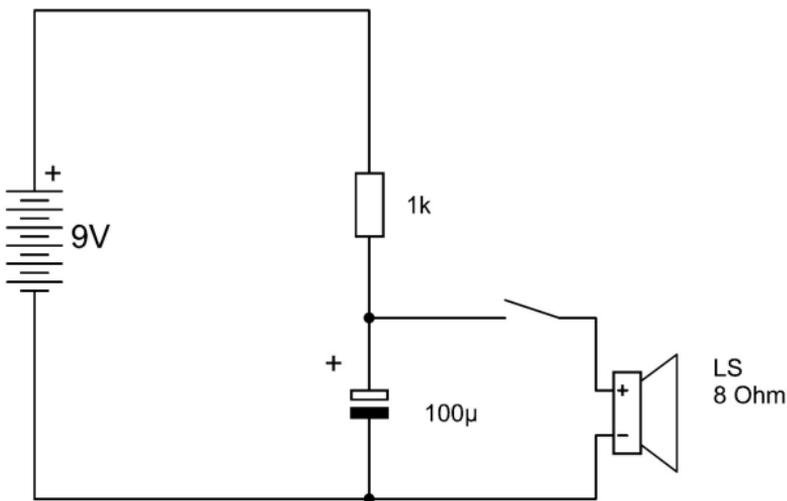
Ein zusätzlicher kurzer Draht wird als Zugentlastung eingebaut, um die weichen Anschlussdrähte zu schonen. Der Batterieclip sollte immer verbunden bleiben, damit die Anschlüsse nicht übermäßig abnutzen.

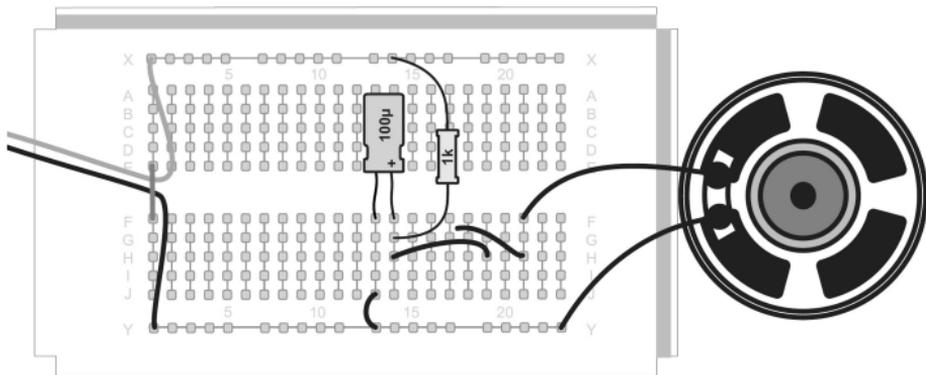


4 Der Elektrolytkondensator

Ein lautes Geräusch erreichen Sie mit einem Elektrolytkondensator (Elko) mit $100\ \mu\text{F}$ (Mikrofarad). Beachten Sie beim Einbau die Polung. Der Minuspol ist durch einen weißen Streifen gekennzeichnet und hat den kürzeren Anschluss. Ein Kondensator enthält zwei voneinander isolierte Metallfolien, die elektrisch aufgeladen werden können. Der Kondensator wird damit zu einem Speicher elektrischer Energie.

Der Elko lädt sich in diesem Versuch bis auf eine Spannung von etwa $9\ \text{V}$ auf. Er speichert dabei so viel Energie, dass beim Schließen des Schalters ein lautes Knacken entsteht. Für einen kurzen Moment fließt sehr viel Strom durch den Lautsprecher; etwa hundertmal mehr als durch den Vorwiderstand.





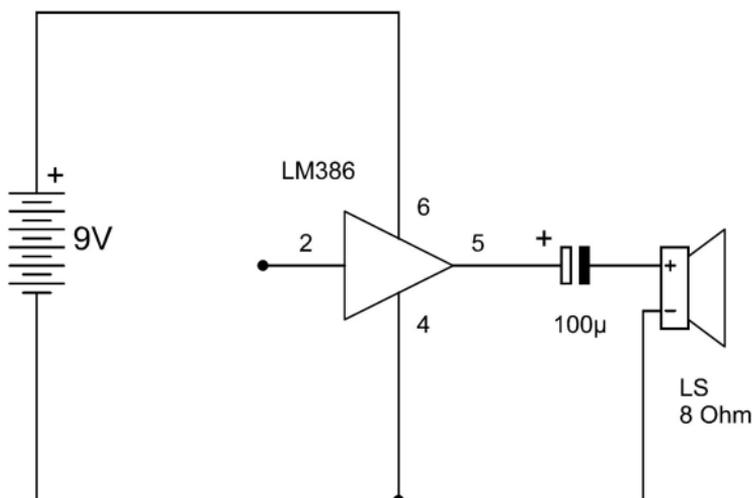
5 Der Verstärker

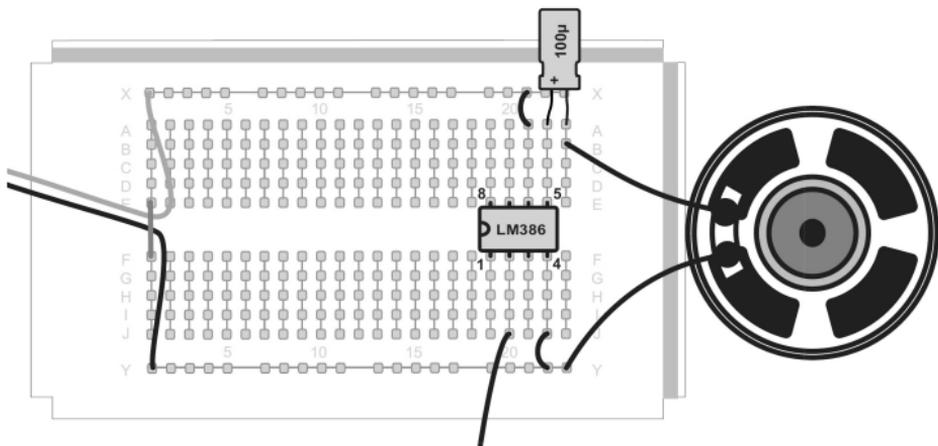
Das achtbeinige IC vom Typ LM386 ist ein kompletter Lautsprecherverstärker für den Batteriebetrieb. Im Inneren besteht es aus vielen Transistoren und Widerständen.

Die acht Beinchen des integrierten Schaltkreises sind zunächst noch etwas gespreizt und müssen parallel ausgerichtet werden. Erst dann lässt sich das IC problemlos in die Steckplatine einsetzen. Beim Einsatz in eine Schaltung muss unbedingt auf die korrekte Einbaurichtung geachtet werden. Eine Markierung an der linken Seite kennzeichnet Pin 1 und Pin 8. Wenn Sie es wieder herausnehmen möchten, sollten Sie es vorsichtig mit einem Schraubendreher aushebeln, damit die Anschlussbeinchen nicht umknicken.

Pin 4 des ICs liegt am Minuspol der Batterie, der Pluspol ist mit Pin 6 verbunden. An Pin 5 liegt der Ausgang. Der Lautsprecher wird hier über einen Elko angeschlossen. An Pin 5 des LM386 liegt eine mittlere Aus-

gangsspannung von ca. 4 V. Daher muss der Pluspol des Elkos zum IC weisen, während der mit einem weißen Balken markierte Minuspol zum Lautsprecher zeigt. An Pin 2 des ICs liegt der Eingang. Hier ist ein Stück Draht angeschlossen. Berühren Sie das freie Ende des Drahtes. Aus dem Lautsprecher hören Sie dann leise Störgeräusche wie z.B. ein Brummen oder Summen. Diese entstehen durch die elektrischen Leitungen und Geräte im Raum und werden von Ihrem Körper wie von einer Antenne aufgefangen, verstärkt und hörbar gemacht. Dieser einfache Brummtest ist hilfreich bei der Überprüfung eines Verstärkers und kann auch später am fertigen Radio z.B. zur Fehlersuche eingesetzt werden.

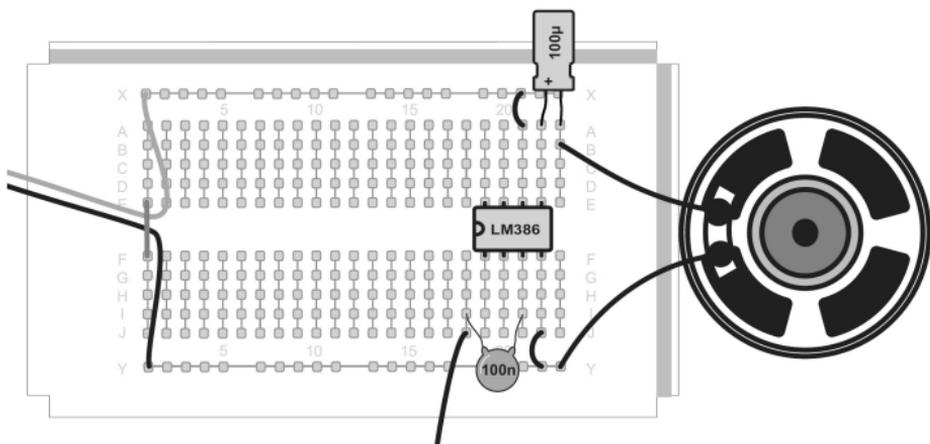
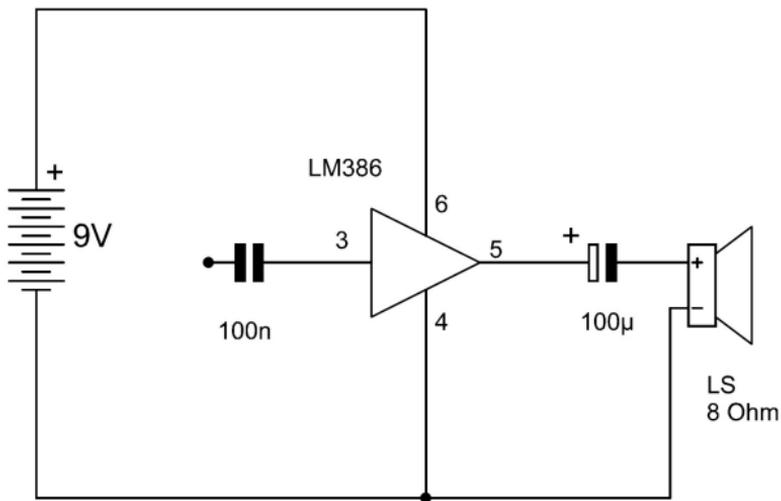




6 Ein Koppelkondensator

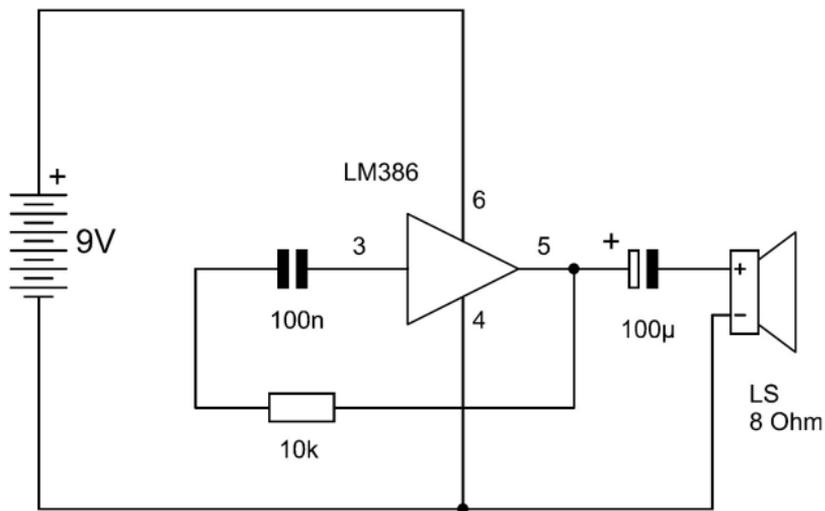
Zur Übertragung von Tonfrequenzsignalen verwendet man oft Kondensatoren. Hier wird ein keramischer Scheibenkondensator mit einer Kapazität von 100 nF eingesetzt. Der Aufdruck 104 steht für 100.000 pF (Pikofarad). Die Kapazität beträgt gerade einmal ein Tausendstel der Kapazität des Elkos mit 100 μ F. Mit 100 nF erfüllt der Kondensator seinen Zweck als Koppelkondensator am Eingang des Verstärkers optimal.

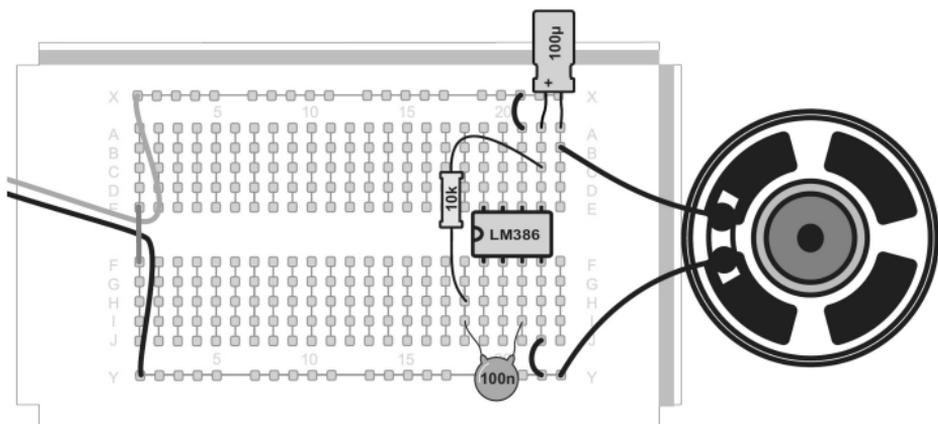
Beim Fingertest entsteht das gleiche Geräusch wie beim Versuch des letzten Tages. Die Tonsignale werden also unverändert weitergeleitet. Die Aufgabe des Kondensators besteht in der späteren Radioschaltung darin, einen Gleichspannungsanteil von der Ton-Wechselspannung zu trennen. Tatsächlich hat der LM386 zwei Eingänge an Pin 2 (invertierender Eingang) und an Pin 3 (nicht-invertierender Eingang). Beide Eingänge zeigen in diesem Versuch die gleiche Wirkung.



7 Tongenerator

Diese Schaltung verwendet einen Widerstand mit $10\text{ k}\Omega$ (Braun, Schwarz, Orange), um aus dem Verstärker einen Tongenerator zu machen. Damit Eigenschwingungen entstehen, muss der nicht-invertierende Eingang an Pin 3 des LM386 über einen Kondensator und einen Widerstand mit dem Ausgang verbunden werden. Diese Rückkopplung führt zu Schwingungen des Verstärkers, die man dann über den Lautsprecher hören kann.





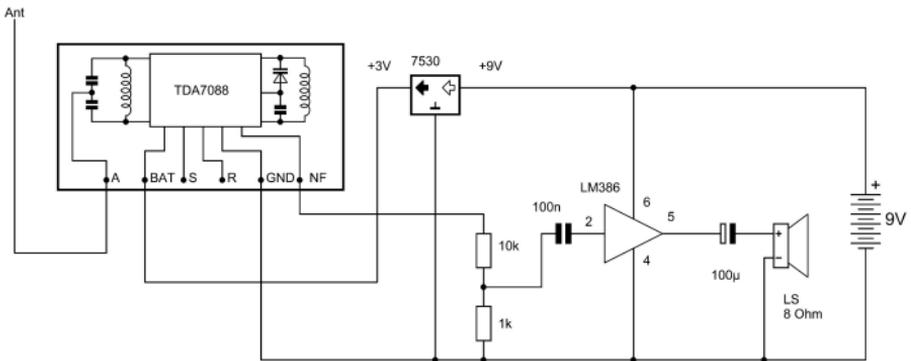
8 UKW-Empfang

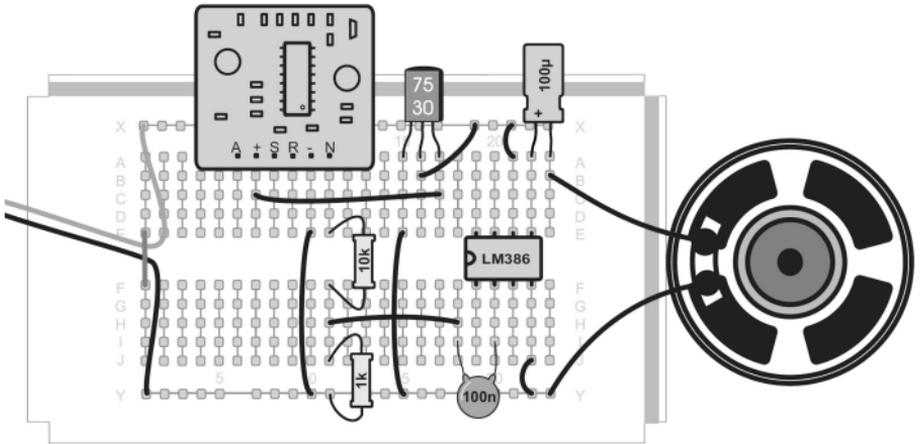
Die Empfangsplatine mit dem UKW-IC TDA7088 ist das Herzstück Ihres UKW-Radios. Außer dem IC befinden sich viele kleine Kondensatoren, eine Abstimm-diode und zwei gedruckte Spulen auf der Platine. Für den ersten Versuch werden nur drei Anschlüsse benötigt. Die stabilisierte Betriebsspannung von 3 V wird über GND (-) und BAT (+) zugeführt. Am NF-Ausgang (N) erscheint dann das Tonsignal. Zwei Widerstände sorgen für die richtige Eingangsspannung am Endverstärker. Der neu hinzugekommene Widerstand mit 1 k Ω hat die Farben Braun, Schwarz und Rot.

Achtung: Die Radioplatine darf nicht an 9 V angeschlossen werden, sondern benötigt eine Betriebsspannung von 3 V. Hierfür wird ein Spannungsregler eingesetzt. Der integrierte 3-V-Spannungsregler vom Typ 7530 hat drei Anschlussbeinchen. An seinem Eingang (Mittelpin) wird der Pluspol der Batterie angeschlossen, während der Massepin (links) am Minuspol liegt. Am Ausgang (Pin rechts) steht dann eine stabile

Spannung von 3 V. Achten Sie auf die Einbaurichtung, wobei die flache bedruckte Seite zur Mitte der Steckplatine weist.

Obwohl das Radio noch lange nicht fertig ist, können Sie nun mit etwas Glück bereits einen Radiosender hören. Die Leitungen auf der Platine selbst fungieren als kurze Antenne. Da die Anschlüsse für die Abstimmung noch nicht verwendet werden, ist die Empfangsfrequenz zufällig. Durch kurzes Berühren der Kontakte »+«, »S«, »R« und »-« auf der Empfangsplatine können Sie aber auf einen andern Sender umschalten.

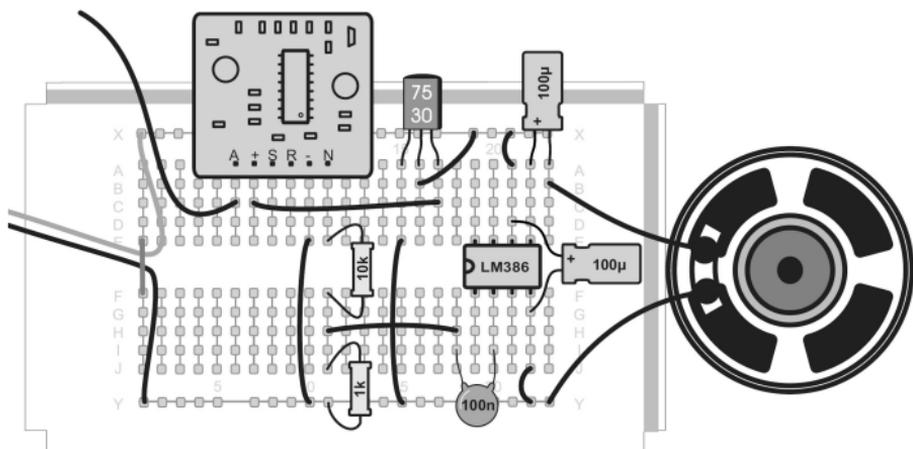
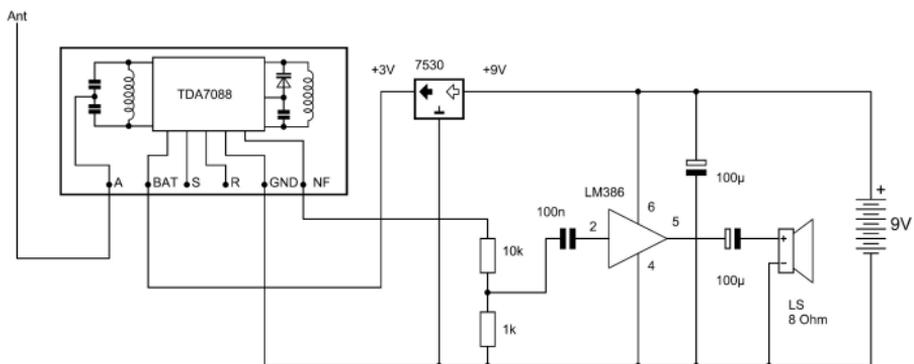




9 Verbesserter Klang

Ein weiterer Elko mit 100 μF wird nun parallel zur Batterie geschaltet, wobei wieder unbedingt auf die richtige Polarität geachtet werden muss. Der weiße Balken auf dem Elko markiert den Minuspol. Vor allem bei einer schwachen Batterie konnte es bisher zu Verzerrungen kommen, die mit dem zusätzlichen Kondensator nun vermieden werden können.

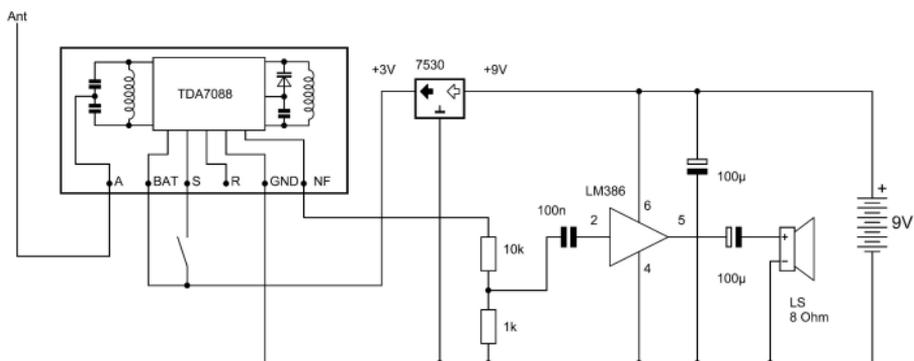
Außerdem wird nun ein Antennendraht am Anschluss A eingesetzt. Verwenden Sie dafür einen Drahtabschnitt von 20 cm Länge. Eine solche kurze Antenne reicht bereits für eine hörbare Empfangsverbesserung. Teilweise kann der Empfang verbessert werden, wenn Sie Ihre Hand in die Nähe der Antenne halten.

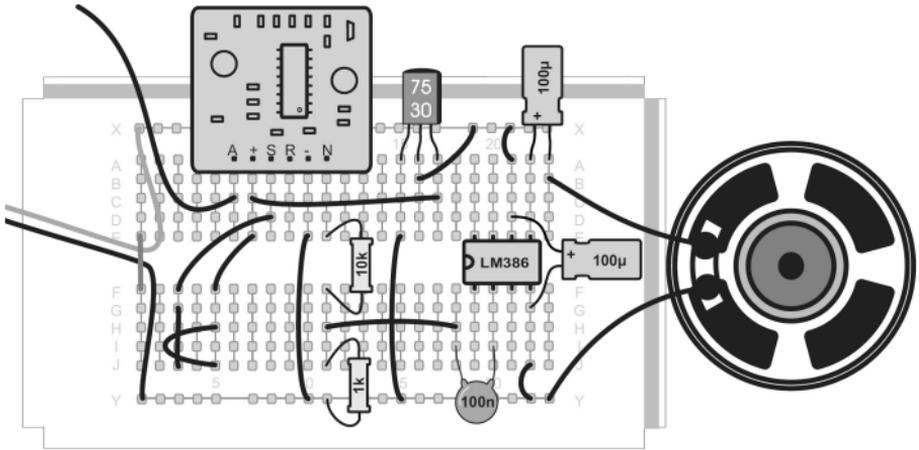


10 Senderwahl

Das Radio-IC besitzt einen Scan-Eingang (S) zum Starten des Sender-Suchlaufs (Scannen). Der Tastschalter liegt zwischen der positiven Betriebsspannung und dem Eingang S. Bauen Sie einen Tastschalter aus Draht, der den Eingang S mit dem Anschluss Bat verbindet. Damit kommen Sie einen Schritt weiter auf dem Weg hin zur bequemen Senderwahl.

Ein kurzer Druck auf den Tester bewirkt, dass jeweils der Sender auf der nächsthöheren Frequenz gesucht wird. Wenn Sie bereits den letzten Sender gehört hatten, sucht der Empfänger vergeblich weiter. Einen Weg zurück gibt es bisher noch nicht. Sie können aber die Batterie abnehmen und nach einer Wartezeit von einigen Sekunden neu anschließen, um eine Station auf einer tieferen Frequenz zu empfangen und einen neuen Suchvorgang zu starten.



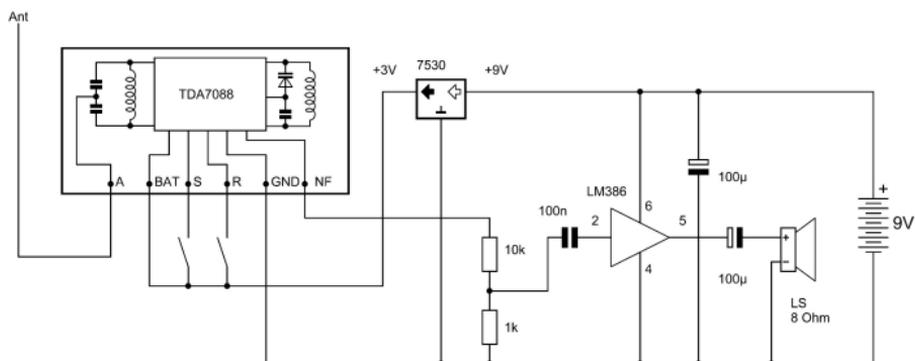


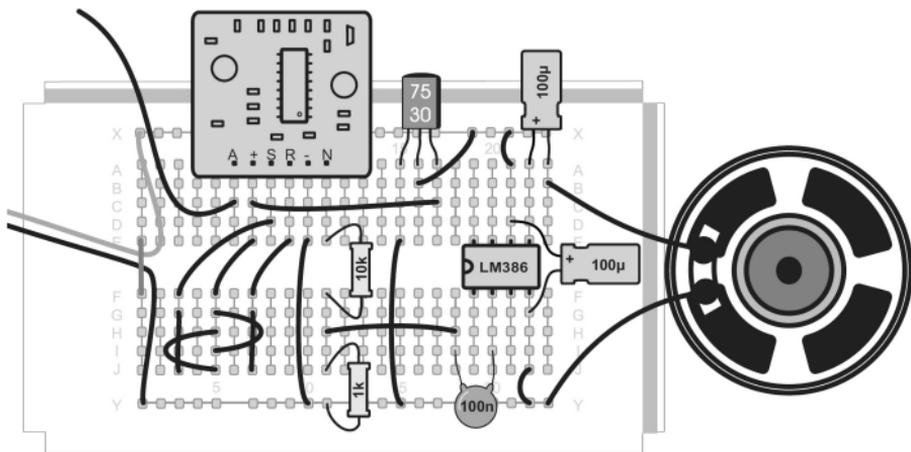
11 Reset-Taster

Ein weiterer Tastschalter wird nun am Reset-Eingang R der Empfängerplatine angeschlossen. Ein Druck auf Reset stellt die Empfangsfrequenz wieder ganz an das untere Ende des UKW-Bereichs. Mit dem Scan-Taster starten Sie dann jeweils einen neuen Suchvorgang.

Auf der Empfängerplatine befindet sich eine Abstimm-diode, deren Kapazität sich in Abhängigkeit von der anliegenden Gleichspannung ändert. Je kleiner die Kapazität, desto größer wird die Frequenz. Die Radioplatine hat am Anschluss R eine Verbindung zur Kapazitätsdiode. Der Reset-Taster bewirkt mit einer Verbindung zum Bat-Anschluss, dass die Spannung an der Diode Null und damit die Frequenz minimal wird. Er stellt damit die kleinste Frequenz auf knapp unterhalb von 87,5 MHz ein. Tatsächlich befindet sich noch ein zusätzlicher Kondensator mit 100 nF auf der Platine, der die aktuelle Abstimmspannung hält. Dieser Kondensator wird durch den Reset-Taster entladen.

Mit jedem Druck auf den Scan-Taster beginnt ein neuer Suchlauf. Eine größere Gleichspannung zwischen dem Pluspol (BAT) und dem R-Eingang erhöht die Frequenz. Die Abstimmspannung ändert sich dabei so lange, bis ein neuer Sender gefunden wird. Die automatische Frequenzregelung (AFC, Automatic Frequency Control) sorgt dafür, dass die Frequenz bei einer eventuellen Abweichung passend nachgeregelt wird.





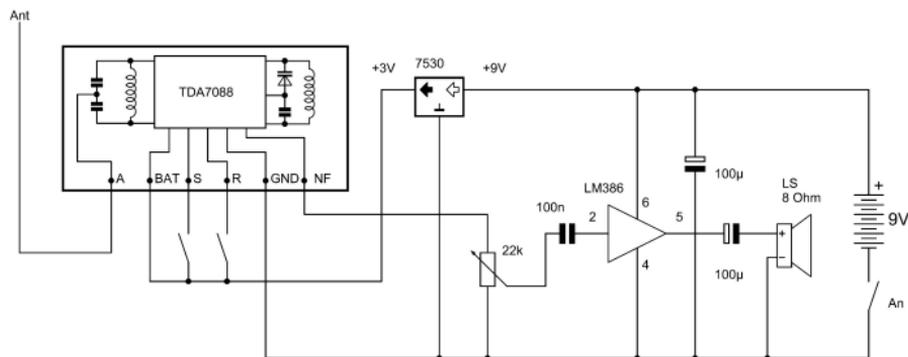
12 Der Lautstärkeregler

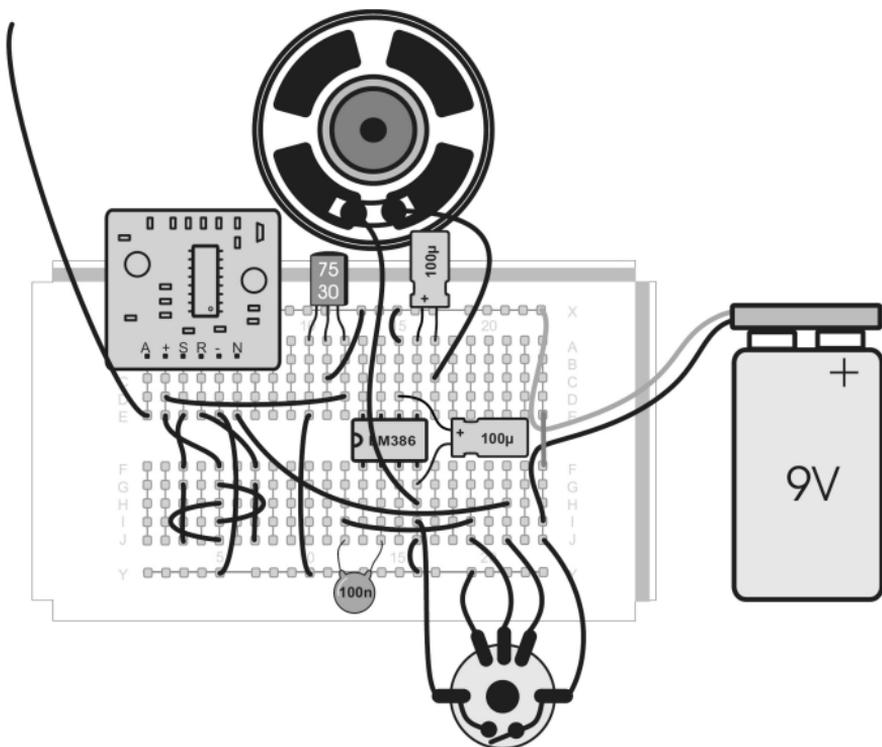
Im Bausatz befinden sich zwei Potentiometer (Potis). Eines davon ist für die Einstellung der Lautstärke vorgesehen und mit einem Schaltkontakt zum Ausschalten ausgestattet. Das zweite Poti dient zur Senderwahl. Montieren Sie beide Potis und den Lautsprecher in das Radiogehäuse. Kleben Sie dann die Steckplatine zwischen Potis und Lautsprecher. Zu diesem Zweck verfügen Sie über eine doppelseitige Klebefolie, die mit einer Schutzfolie abgedeckt ist. Ermitteln Sie zunächst die optimale Position der Steckplatine. Entfernen Sie dann die Schutzfolie und kleben Sie die Steckplatine ein. Achtung: Die Position muss beim ersten Versuch stimmen und ist danach nur noch schwer zu korrigieren.

Während die wichtigsten Bauteile für die bisherigen Versuche eine gleich bleibende Position hatten, werden nun alle Bauteile etwas anders angeordnet, um kurze Verbindungen zu den Bedienelementen zu ermöglichen.

Schließen Sie das Lautstärkepoti statt des bisherigen Spannungsteilers aus zwei Widerständen an. Verwenden Sie auch den Schalter des Potis. Er wird in die Minusleitung der Batterie gelegt, damit die Verbindungen möglichst kurz bleiben.

Nach dem neuen Aufbau der Schaltung sollte das Radio funktionieren wie bisher. Zusätzlich können Sie jetzt eine beliebige Lautstärke einstellen und das Radio ein- und ausschalten. Die maximale Lautstärke ist vom Zustand der Batterie abhängig. Eine schwache Batterie erlaubt nur noch eine mittlere Lautstärke. Dreht man die Lautstärke zu weit auf, entstehen Verzerrungen und Störgeräusche.



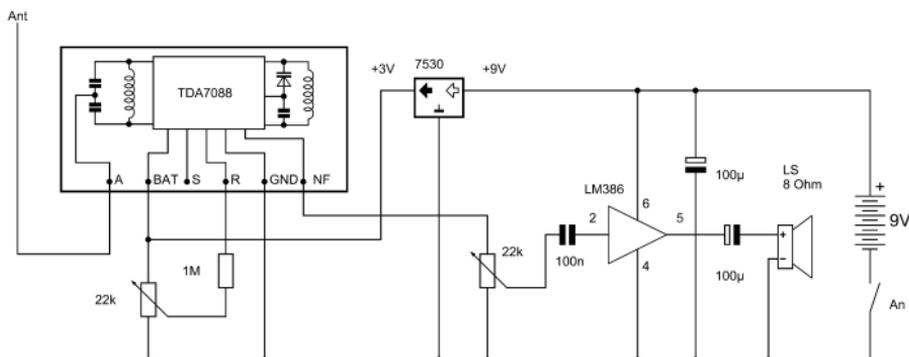


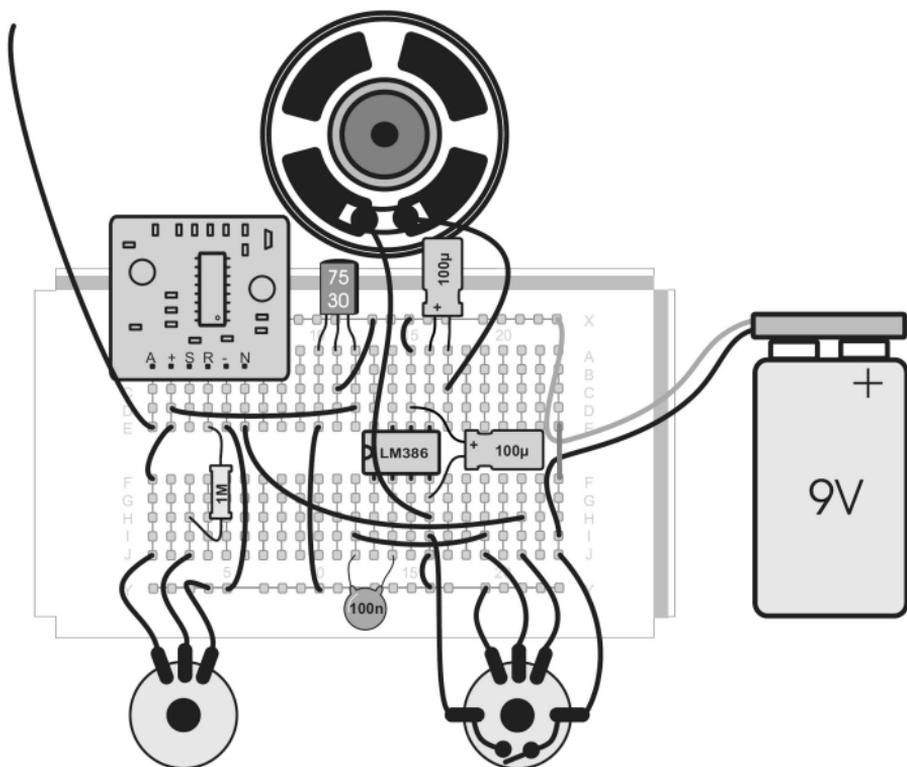
13 Poti-Abstimmung

Mit dem Anschluss des Abstimm-Potis erreichen Sie, dass das Radio zugeklappt und von außen bedient werden kann. Im Vergleich zur Abstimmung mit zwei Tasten ergibt sich außerdem der Vorteil, dass man in beiden Richtungen nach einer neuen Station suchen kann. Ein zuvor eingestellter Sender erscheint auch nach einem erneuten Einschalten des Radios wieder.

Die am Poti eingestellte Abstimmspannung wird über einen Widerstand von 1 M Ω (Braun, Schwarz, Grün) an den Reset-Anschluss und damit an die Kapazitätsdiode gelegt. Wenn der Schleifer des Potis in Richtung +3 V steht, ist die Frequenz minimal. Bei einer Einstellung von 0 V ist dies umgekehrt, weil damit die Spannung an der Kapazitätsdiode ihr Maximum erreicht. Mit dieser einfachen Schaltung ist der Abstimmbereich noch etwas zu groß. Eine Verbesserung folgt im nächsten Versuch.

Der 1-M Ω -Widerstand in der Schaltung bewirkt, dass die automatische Frequenzregelung (AFC) einen großen Einfluss auf die Abstimmung hat. Ein ungenau eingestellter Sender wird damit automatisch genauer abgestimmt. Beim langsamen Abstimmen über den UKW-Bereich bemerkt man einen großen Fangbereich, in dem eine Station festgehalten wird. Damit wird die Senderwahl vereinfacht.



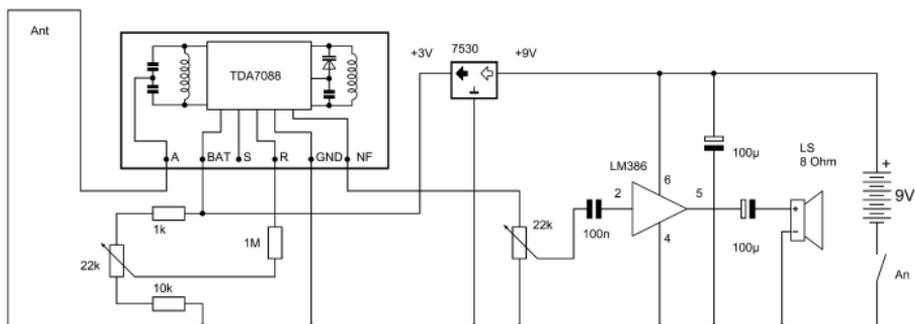


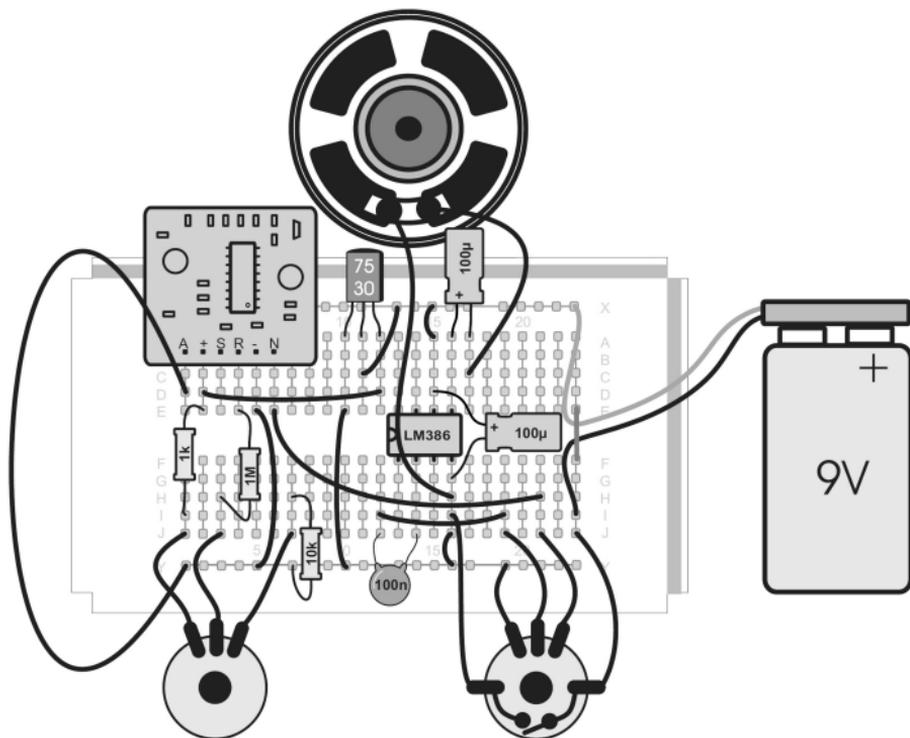
14 Abstimmbereich einengen

Bisher war der Abstimmbereich noch etwas zu groß, sodass der für uns interessante UKW-Bereich nur einen Teil der Skala belegte. Mit zwei Widerständen wird der Bereich auf etwa 87,5 MHz bis 108 MHz eingengt. Der Rundfunkbereich belegt nun fast die gesamte Skala. Der 1-k Ω -Widerstand legt das untere Frequenzende fest, der 10-k Ω -Widerstand das obere. Tatsächlich findet man gewisse Toleranzen bei der Abstimm-

mung, sodass man versuchen kann, die Bandgrenzen mit etwas anderen Widerständen individuell einzustellen. Verwenden Sie z.B. den 15-k Ω -Widerstand (Braun, Grün, Orange), um das obere Frequenzende herabzusetzen. Oder ersetzen Sie den 1-k Ω -Widerstand durch eine Drahtbrücke, um tiefere Frequenzen zu erreichen.

Eine weitere Verbesserung des Radios wird mit einer längeren Antenne erreicht. Hierfür verwenden Sie eine Schleifenantenne aus einem Draht mit einem Meter Länge. Die Enden der Drahtschleife sollten durch die vorbereiteten Löcher des Gehäuses geführt werden. Die Schleife kann entweder aufrecht stehend oder liegend eingesetzt werden. Sie hat eine gewisse Richtwirkung, sodass ein Verdrehen der Antenne bei schwachen Stationen einen besseren Empfang bringen kann.





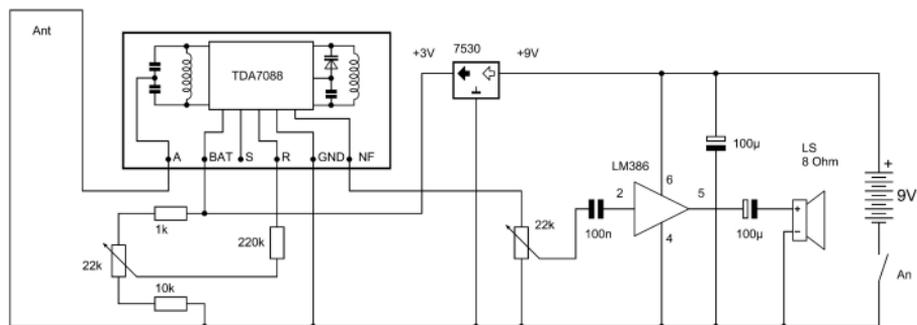
15 Feinabstimmung

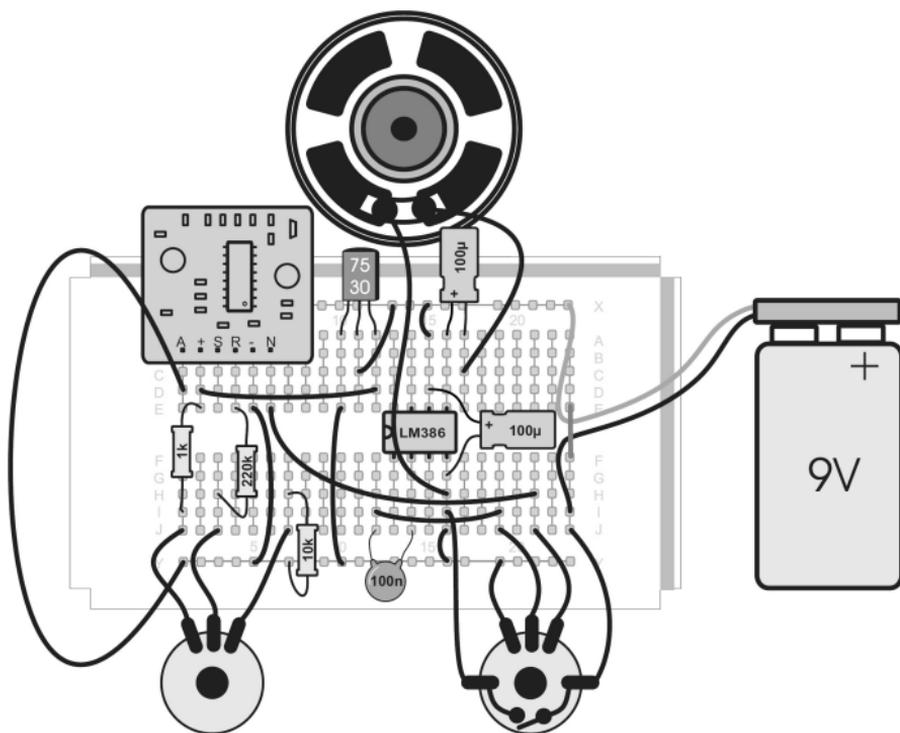
Die letzte Änderung der Schaltung verwendet einen 220-k Ω -Widerstand (Rot, Rot, Gelb) anstelle des bisherigen 1-M Ω -Widerstands. Damit wird der Fangbereich der Abstimmung verkleinert. Das hat Vorteile, wenn Sender sehr nahe beieinander liegen. Vor allem bei unterschiedlicher Empfangsfeldstärke konnte es bisher passieren, dass ein schwächerer Sender bei der Abstimmung übersprungen wurde. Nun lässt sich die Frequenz genauer einstellen. Diese Eigenschaft ist vor allem bei Fern-

empfang nützlich. Entscheiden Sie selbst, ob das Radio mit einem 1-M Ω -Widerstand und dem größeren Fangbereich besser zu bedienen ist.

Testen Sie das Radio auch einmal im Freien, vorzugsweise an einem hoch gelegenen Ort mit freier Sicht. Sie werden auch weit entfernte Sender empfangen. Für noch besseren Empfang verwenden Sie eine Dipolantenne mit zwei 75 cm langen Drähten oder einen Schleifendipol mit einer Drahtlänge von insgesamt drei Metern. Auch der Anschluss an eine Dachantenne ist sinnvoll. Testen Sie auch einmal den Anschluss einer größeren Lautsprecherbox, wobei das Radio einen noch besseren Klang liefert.

Das fertige Radio hat eine Leerlauf-Stromaufnahme von etwa 10 mA und benötigt bei großer Lautstärke bis zu 50 mA. Eine 9-V-Alkalibatterie mit einer typischen Kapazität von 500 mAh reicht bei geringer Lautstärke für bis zu 50 Stunden. Alternativ können Sie das Radio auch mit 6 V betreiben und erreichen beim Einsatz von vier Mignon-Zellen etwa die vierfache Betriebsdauer.



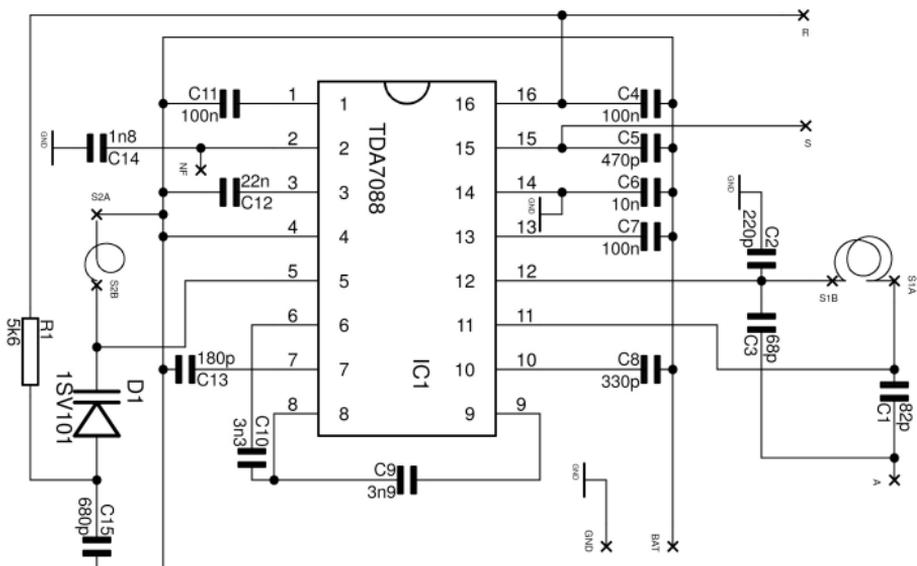


16 Erläuterungen zur Radioplatine

Übliche UKW-Superheteropänger verwenden eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz. Die Empfangsfrequenz wird dabei zunächst auf die Zwischenfrequenz umgesetzt und danach gefiltert, verstärkt und demoduliert. Auch dieses UKW-Radio ist ein Superhet, der sein Empfangssignal auf eine Zwischenfrequenz umsetzt. Allerdings liegt die Zwischenfrequenz mit etwa 70 kHz wesentlich tiefer. Dadurch kommen die Zwischenfrequenzfilter ohne abgegliche Spulen aus. Und der FM-

Demodulator vereinfacht sich und wird wesentlich weniger anfällig gegen Verzerrungen. Alle wesentlichen Stufen passen in ein einziges SMD-IC, den TDA7088 mit 16 Anschlüssen. Statt eines Drehkondensators wie in älteren Empfängern verwendet das Radio die Kapazitätsdiode D1. Je größer die Spannung an der Diode, desto geringer wird ihre Kapazität und desto höher wird die Empfangsfrequenz.

Die meisten der Kondensatoren auf dem Radiomodul gehören zum ZF-Verstärker mit seinen Bandpassfiltern. C1 und C3 sind Teil des Eingangskreises und der Antennenanpassung. Die Kapazitätsdiode D1 stimmt den Oszillatorkreis ab. Die Abstimmspannung gelangt von C4 über R1 an die Diode. Pin 16 des TDA7088 ist der AFC-Ausgang und regelt die Abstimmspannung an C4. Über den Anschluss R kann die Abstimmung von außen über einen Reset-Taster oder über eine externe Spannung beeinflusst werden. Der Scan-Eingang an Pin 15 ermöglicht es, die AFC vorübergehend abzuschalten, sodass ein neuer Sender gesucht wird. Das demodulierte NF-Signal erscheint an Pin 2 des TDA7088 und wird mit C14 von Resten des ZF-Signals befreit.



Impressum

© 2016 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar bei München

www.elo-web.de

Autor: Burkhard Kainka

ISBN 978-3-645-10196-7

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträger oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Alle in diesem Buch vorgestellten Schaltungen und Programme wurden mit der größtmöglichen Sorgfalt entwickelt, geprüft und getestet. Trotzdem können Fehler im Buch und in der Software nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag und Autor haften in Fällen des Vorsatzes oder der groben Fahrlässigkeit nach den gesetzlichen Bestimmungen. Im Übrigen haften Verlag und Autor nur nach dem Produkthaftungsgesetz wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit oder wegen der schuldhaften Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht ein Fall der zwingenden Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz gegeben ist.



Elektrische und elektronische Geräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden! Entsorgen Sie das Produkt am Ende seiner Lebensdauer gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften. Zur Rückgabe sind Sammelstellen eingerichtet worden, an denen Sie Elektrogeräte kostenlos abgeben können. Ihre Kommune informiert Sie, wo sich solche Sammelstellen befinden.



Dieses Produkt ist konform zu den einschlägigen CE-Richtlinien, soweit Sie es gemäß der beiliegenden Anleitung verwenden. Die Beschreibung gehört zum Produkt und muss mitgegeben werden, wenn Sie es weitergeben.