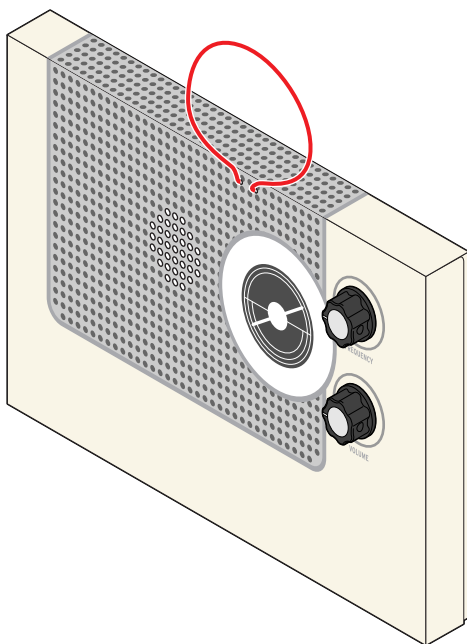


Artikelnummer:  
367 114 / 371 474

# UKW-Radio-Bausatz



**de** Bastelanleitung

## **Liebe Kundin, lieber Kunde!**

Das Elektronik-Hobby bereitet vielen Menschen Freude und fördert das Verständnis für elektronische Prinzipien. Ganz besonders gilt das für das Radiobasteln. Ein eigenes Radio bauen und dieses Radio dann intensiv nutzen: das bringt Motivation und Erfolgserlebnisse.

Mit dem fertigen UKW-Radio hören Sie Ihre lokalen UKW-FM-Sender.

Aber erst einmal wird intensiv experimentiert: Untersuchen Sie die Funktion der einzelnen Bauteile und bauen Sie eine allmählich wachsende Schaltung. In dieser Anleitung stellen wir Ihnen Schritt für Schritt das technische Prinzip jedes neu hinzukommenden Bauteils und seine Funktion vor.

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

**Wir wünschen Ihnen gutes Gelingen mit diesem Radiobausatz!**

Zahlreiche weitere Experimente und Erweiterungen finden Sie im Internet.



Ein PDF dieser Anleitung finden Sie unter  
[www.tchibo.de/anleitungen](http://www.tchibo.de/anleitungen)

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.

# Inhalt

<b>3</b>	<b>Funktionsweise eines Radios</b>	<b>15</b>	<b>Verbesserter Klang</b>
<b>5</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>16</b>	<b>Senderwahl</b>
<b>6</b>	<b>Der erste Stromkreis</b>	<b>17</b>	<b>Reset-Taster</b>
6	Der Lautsprecher	<b>19</b>	<b>Montage</b>
6	Die Widerstände	<b>20</b>	<b>Potentiometer (Poti)</b>
7	Die Steckplatine	20	Lautstärkeregler
<b>9</b>	<b>Ein Schaltkontakt</b>	22	Frequenzeinstellregler
<b>10</b>	<b>Der Elektrolytkondensator (Elko)</b>	<b>24</b>	<b>Abstimmbereich einengen</b>
<b>11</b>	<b>Der Verstärker</b>	<b>25</b>	<b>Feinabstimmung</b>
<b>12</b>	<b>Ein Koppelkondensator</b>	<b>27</b>	<b>Technische Daten</b>
<b>13</b>	<b>Tongenerator</b>	<b>27</b>	<b>Entsorgen</b>
<b>14</b>	<b>UKW-Empfang</b>		

---

## Funktionsweise eines Radios

Das Prinzip eines Radios ist: Schallwellen (also der Ton) werden beim Sender über ein Mikrofon in elektronische Niederfrequenz-(NF-)Signale gewandelt und auf ein hochfrequentes (HF-)Trägersignal *aufmoduliert*, d.h. die jeweiligen Signale werden miteinander kombiniert. Jedem Radiosender steht ein eng begrenzter Frequenzbereich zur Verfügung, auf dem er die so erzeugten Radiowellen senden darf. UKW-Sender senden z.B. auf Frequenzen von 87,5 MHz bis 108 MHz. Die Radiowellen werden im Empfangsteil des Radios in Niederfrequenz-Signale zurückgewandelt. Die Membran des Lautsprechers übersetzt diese Signale in Schallwellen, die wir als Töne hören.

Radios werden mit Gleichstrom betrieben, in diesem Fall mit einer 9-Volt-Blockbatterie. Wechselstrom würde einen Stör-Ton von 50 Hz erzeugen.

Wie unsere ersten Schaltungen zeigen werden, erzeugt Gleichstrom nur einen einmaligen Ton, und zwar immer in dem Moment, wenn die Spannung geändert wird (z.B. durch Einschalten): das bekannte Knacken. Die Membran des Lautsprechers bekommt einen einmaligen Impuls und bewegt sich auch nur einmal.

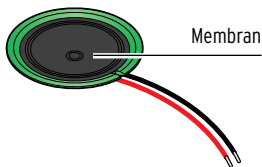
Wenn die Spannung dann stets gleich bleibt, bleibt die Membran in der Position und es erfolgt kein neuer Ton.

Schallwellen werden als Wechsellspannung an den Lautsprecher geführt. Bei gleichbleibender Frequenz (Tonhöhe) ist die Bewegung der Membran auch immer gleich, aber da der Strom abwechselnd in beide Richtungen fließt, schwingt die Membran hin und her und erzeugt so einen Dauerton.

Bei wechselnden Frequenzen ändert sich entsprechend die Schwingung der Membran und setzt so die Spannung wieder in Schallwellen um, die wir dann als wechselnde Tonhöhe hören.

Um nun Radiowellen zu empfangen und wiederzugeben, muss eine möglichst genau abgegrenzte Funkfrequenz von einer Antenne eingefangen und in das Radio geleitet werden. Die ideale Länge der Antenne würde aus 2 Drähten von je 75 cm bestehen.

Alle Bauteile, die nach und nach in diesem Radio verbaut werden, dienen dazu, diese Prozesse gezielt zu optimieren. Sie modulieren Spannungen, regeln die Stromstärke, trennen und/oder verstärken Frequenzbereiche etc.



## Sicherheitshinweise



Lesen Sie aufmerksam die Sicherheitshinweise und benutzen Sie den Artikel nur wie in dieser Anleitung beschrieben, damit es nicht versehentlich zu Verletzungen oder Schäden kommt. Bewahren Sie diese Anleitung zum späteren Nachlesen auf. Bei Weitergabe des Artikels ist auch diese Anleitung mitzugeben.

- Der Bausatz ist für Erwachsene und Jugendliche ab 14 Jahren entwickelt und für jüngere Kinder nicht geeignet.
- Der Artikel ist für den Privatgebrauch konzipiert und für gewerbliche Zwecke, den Einsatz in Schulen u.Ä. nicht vorgesehen.
- Kein Kinderspielzeug! Benutzung nur unter Aufsicht Erwachsener. Halten Sie Kinder von verschluckbaren Kleinteilen und Verpackungsmaterial fern. Es besteht u.a. Erstickungsgefahr!
- Verwenden Sie nur das Original-Zubehör bzw. Zubehör mit den gleichen technischen Werten oder vom Hersteller empfohlenes Zubehör.
- Batterien können bei Verschlucken lebensgefährlich sein. Wurde eine Batterie verschluckt, kann dies innerhalb von 2 Stunden zu schweren inneren Verätzungen und zum Tode führen. Bewahren Sie deshalb sowohl neue als auch verbrauchte Batterien und den Artikel für Kinder unerreichbar auf. Wenn Sie vermuten, eine Batterie könnte verschluckt oder anderweitig in den Körper gelangt sein, nehmen Sie sofort medizinische Hilfe in Anspruch.
- Batterien dürfen nicht geladen, auseinandergenommen, in Feuer geworfen oder kurzgeschlossen werden.
- Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, vermeiden Sie Kontakt mit Haut, Augen und Schleimhäuten. Spülen Sie ggf. die betroffenen Stellen mit Wasser und suchen Sie umgehend einen Arzt auf.
- Schützen Sie Batterien vor übermäßiger Wärme. Nehmen Sie die Batterie aus dem Artikel heraus, wenn diese erschöpft ist oder Sie den Artikel länger nicht benutzen. So vermeiden Sie Schäden, die durch Auslaufen entstehen können.
- Achten Sie beim Anschließen einer neuen Batterie auf die Polarität (+/-).

# Der erste Stromkreis

## Der Lautsprecher

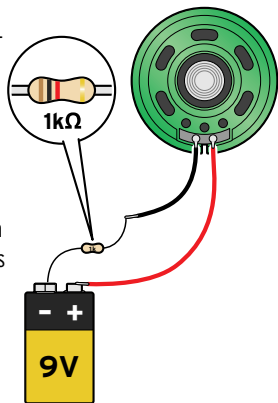
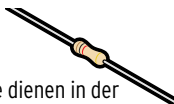
Sehen Sie sich den Lautsprecher mit den angelöteten Drähten an. Auf der Vorderseite befindet sich die Membran. Sie lässt sich vorsichtig etwas nach innen drücken. Wenn Sie mit dem Finger darauf klopfen, entsteht ein Geräusch. Hier zeigt sich das Prinzip des Lautsprechers: Eine Bewegung der Membran erzeugt Schall.

## Die Widerstände

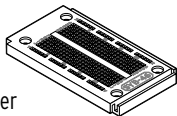
Im Bausatz finden Sie 5 verschiedene Widerstände. Widerstände dienen in der Regel dazu, die vorhandene Stromstärke zu verringern, um z.B. übermäßige Hitzeentwicklung und Schäden an den Bauteilen zu vermeiden. Anhand der Farbringe lässt sich erkennen, welchen Wert in Ohm ( $\Omega$ ) der Widerstand hat. Ein Widerstand mit  $1\text{ k}\Omega = 1000\text{ Ohm}$  trägt z.B. die Farbringe Braun (1), Schwarz (0) und Rot (00). Ein vierter, goldener Ring steht für die Toleranzklasse 5% und gibt die Mindestgenauigkeit des Bauteils an.

- ▷ Suchen Sie den  $1\text{ k}\Omega$ -Widerstand heraus. Er sorgt dafür, dass die Stromstärke, die durch den Lautsprecher fließen soll, auf ca. 9 mA (Milli-Ampère) begrenzt wird.
- ▷ Halten Sie einen der Drähte des Widerstands an den Minuspol der Batterie, einen der Drähte des Lautsprechers an den Pluspol und drücken Sie nun die beiden freien Drahtenden von Widerstand und Lautsprecher zusammen. Der Widerstand ist „in Reihe“ zu Batterie und Lautsprecher eingebaut.

- Ein geschlossener Stromkreis entsteht und Sie hören 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 Rück-

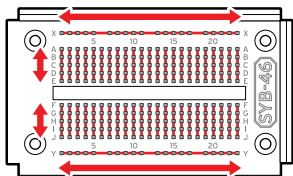


seite des Lautsprechers befindet sich ein starker Magnet. Im Inneren verborgen gibt es eine Drahtspule, deren beiden Anschlüsse mit den Kontakten und den angelöteten Kabeln verbunden sind. Deshalb lässt sich die Membran durch elektrischen Strom bewegen.



## Die Steckplatine

Mit einer Steckplatine vereinfacht sich der Aufbau komplizierter Schaltungen. Legen Sie die Steckplatine zunächst vor sich auf den Tisch. Erst später, wenn Sie das Radio fertigstellen, kleben Sie sie in das Radiogehäuse.

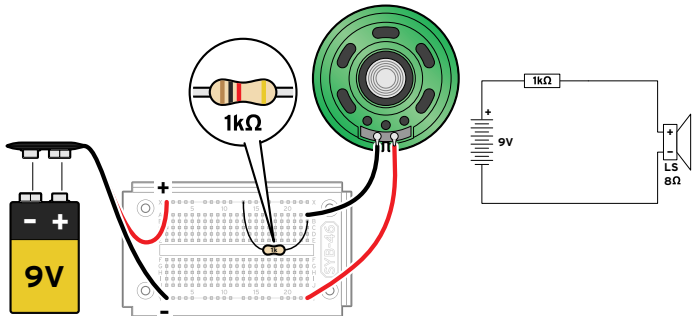


Das Steckfeld mit insgesamt 270 Kontakten im 2,54-mm-Raster sorgt für eine sichere Verbindung der Bauteile. Im mittleren Bereich befinden sich 230 Kontakte, die im Inneren der Platine jeweils durch vertikale Streifen mit fünf Kontakten leitend verbunden sind.

Am oberen und unteren Rand sind weitere 40 Kontakte für die Stromversorgung, die jeweils aus einem durchlaufenden horizontalen Kontaktfederstreifen mit 20 Kontakten bestehen. Über den oberen Streifen wird der Strom vom Pluspol der Batterie durch die verschiedenen Bauteile geleitet und über den unteren Streifen wird der Strom an den Minuspol zurückgeführt und der Stromkreis geschlossen.

**Die Aufbaupläne zeigen genau, welche Kontakte verwendet werden sollen. Wenn Sie sich daran halten, wird alles funktionieren. Mit etwas Erfahrung können Sie auch andere Kontakte verwenden, solange genau die richtigen Bauteilanschlüsse leitend verbunden werden und keine zusätzlichen Verbindungen oder Kurzschlüsse geschaffen werden.**

- Das Einsetzen von Bauteilen erfordert relativ viel Kraft. Die Anschlussdrähte knicken daher leicht um. Wichtig ist, die Drähte exakt von oben einzuführen. Verwenden Sie am besten eine Pinzette oder eine kleine Zange. Fassen Sie den Draht möglichst kurz über dem Steckbrett und drücken Sie ihn senkrecht nach unten. 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. Gehen Sie dabei am besten immer in Reihenfolge des fließenden Stroms von Plus nach Minus vor, um die Verbindungen richtig zu verstehen:

1. Schließen Sie das **rote** Kabel des Batterieclips - dieses führt später zum Pluspol der Batterie - an den **oberen** Streifen der Platine an.
2. Stecken Sie ein Drahtende des Widerstands ebenfalls an den oberen Streifen, das andere Drahtende an einen der Kontakte im mittleren Bereich.
3. Um den Lautsprecher jetzt leitend mit dem Widerstand zu verbinden, müssen Sie einen seiner Drähte mit einem der 4 übrigen Kontakte verbinden, die vertikal über oder unter dem vom Widerstand belegten Platz liegen.
4. Den anderen Draht des Lautsprechers schließen Sie an den **unteren** Streifen der Platine an.
5. Schließen Sie nun das **schwarze** Kabel des Batterieclips - dieses führt später zum Minuspol der Batterie - ebenfalls an den **unteren** Streifen der Platine an.
6. Stecken Sie den Batterieclip auf die Batterie: Das schon bekannte Knacken aus dem Lautsprecher ertönt, der Stromkreis ist geschlossen.

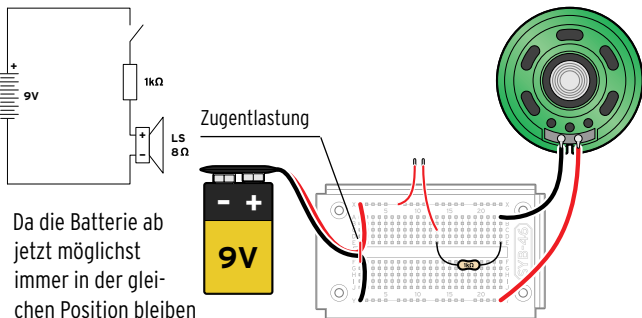


# Ein Schaltkontakt



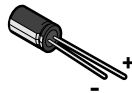
Um einen ganz einfachen Schalter zu bauen, reichen schon 2 lose Drähte:

1. Schneiden Sie von dem aufgewickelten Kabel zwei ca. 2 cm lange Stücke ab - vorzugsweise mit einem Seitenschneider, eine Haushaltsschere tut es auch.
2. Damit der Strom fließen kann, müssen Sie die Kabelenden abisolieren, d.h. jeweils ca. 5 mm der Kunststoffummantelung entfernen:  
Nehmen Sie ein scharfes Messer oder eine kleine Schere und ritzen Sie die Kunststoffummantelung vorsichtig rundum ein - ritzen Sie den dünnen Draht dabei nicht ein! Ziehen Sie das abgetrennte Stück ab.
3. Stecken Sie eines der Kabelstücke in Reihe zum Pluspol der Batterie, das andere in Reihe zum Widerstand.
4. Wenn Sie nun die beiden freien Kabelenden zusammenführen, fließt der Strom - wie bei Verwendung eines Schalters.



- Da die Batterie ab jetzt möglichst immer in der gleichen Position bleiben sollte, um die Steckkontakte des Batterieclips zu schonen, empfiehlt es sich, eine Zugentlastung einzubauen.

- ▷ Schneiden Sie ein weiteres ca. 2 cm langes Kabelstück ab, isolieren Sie die Enden wie beschrieben ab und stecken Sie es über die beiden Anschlusskabel des Batterieclips wie abgebildet in die Platine. **Achtung: Diese Zugentlastung darf nicht leitend mit einem anderen Bauteil verbunden werden!**

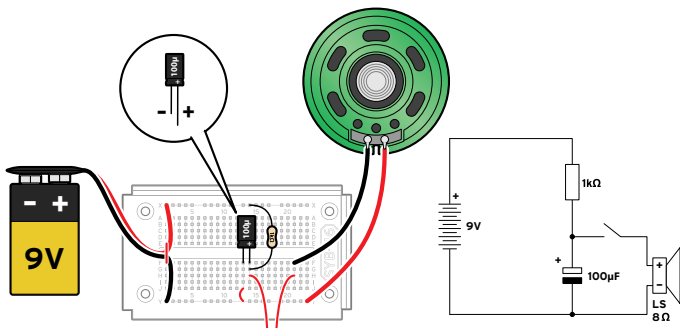


## Der Elektrolytkondensator (Elko)

Ein bereits etwas lauterer Geräusch erreichen Sie mit einem Elektrolytkondensator (Elko) mit  $100\ \mu\text{F}$  (Mikrofarad = beschreibt die Ladekapazität des Elkos). Ein Kondensator enthält zwei voneinander isolierte Metallfolien, die elektrisch aufgeladen werden können. Der Kondensator wird damit zu einem Speicher elektrischer Energie. Dadurch kann er Belastungsspitzen ausgleichen, wenn also der Verbraucher für kurze Momente einen besonders hohen Stromverbrauch hat.

▷ Bauen Sie den Elko **parallel** zum Lautsprecher ein.

**Beachten Sie beim Einbau die Polung!** Der Minuspol ist durch einen hellen Streifen gekennzeichnet und hat den kürzeren Anschluss.



Der Elko lädt sich in diesem Versuch bis auf eine Spannung von etwa 9 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.



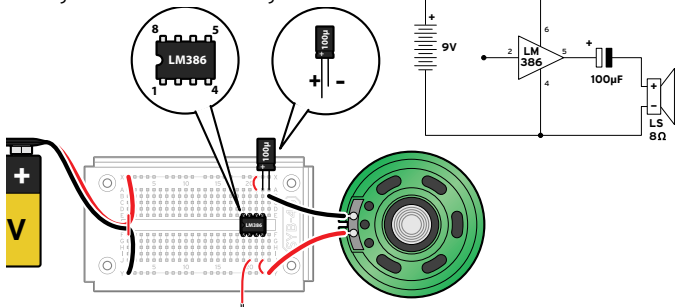
## Der Verstärker

Ein IC - das steht für „integrierter Schaltkreis“ - ist ein vorgefertigtes Kompaktbauteil, in dem auf engem Raum, passend zur späteren Nutzung, bereits viele einzelne elektronische Bauteile verbaut und elektrisch verbunden sind. Das hier verwendete 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 IC sind zunächst noch etwas gespreizt und müssen parallel ausgerichtet werden. Erst dann lässt sich das IC problemlos in die Steckplatine einsetzen. Achten Sie beim Einsatz in eine Schaltung unbedingt auf die korrekte Einbaurichtung. Eine Markierung an der einen Seite kennzeichnet Pin 1 und Pin 8. Wenn Sie das IC wieder herausnehmen möchten, sollten Sie es vorsichtig mit einem Schraubendreher aushebeln, damit die Anschlussbeinchen nicht umknicken.

Diese Schaltung ist schon komplizierter.

Verfolgen Sie auf der Abbildung den Stromfluss:

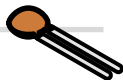


- ▷ Pin 4 des IC liegt am Minuspol der Batterie, der Pluspol ist mit Pin 6 verbunden. An Pin 5 liegt der Ausgang. Der Lautsprecher wird hier über einen Elko angeschlossen. An Pin 5 des LM386 liegt eine mittlere **Ausgangsspannung** von ca. 4 V. Daher muss der **Pluspol** des Elkos zum IC weisen, während der mit einem hellen Balken markierte **Minuspol** zum Lautsprecher zeigt.

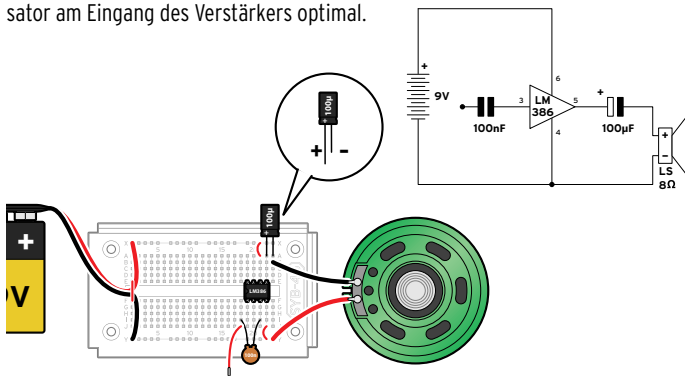
An Pin 2 des IC liegt der Eingang. Hier wird ein Stück Draht angeschlossen.

- ▷ Berühren Sie das freie Ende des Drahtes. Aus dem Lautsprecher hören Sie dann leise Störgeräusche wie z.B. ein Brummen oder Summen. Diese Geräusche 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.

## 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) = 100 nF. Die Kapazität beträgt gerade einmal ein Tausendstel der Kapazität des Elkos mit 100  $\mu$ F. Mit 100 nF erfüllt der Kondensator seinen Zweck als Koppelkondensator am Eingang des Verstärkers optimal.



Beim Fingertest entsteht das gleiche Geräusch wie beim letzten Versuch. Die Tonsignale werden also unverändert weitergeleitet. Die Aufgabe des Kondensators besteht in der späteren Radioschaltung darin, den Gleichspannungsanteil der Batterie von der NF-Wechselspannung zu trennen. So wird nur die

Ton-Wechselspannung über den Verstärker an den Lautsprecher weitergeleitet und erzeugt dort die Töne.

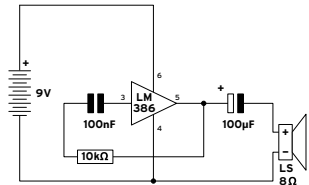
Das IC LM386 hat zwei Eingänge: an Pin 2 und an Pin 3. Üblicherweise wird wie in den späteren Schaltungen der PIN 2 verwendet. Bei diesem Versuch spielt es keine Rolle, beim folgenden Versuch **muß** hingegen PIN 3 verwendet werden.

## Tongenerator

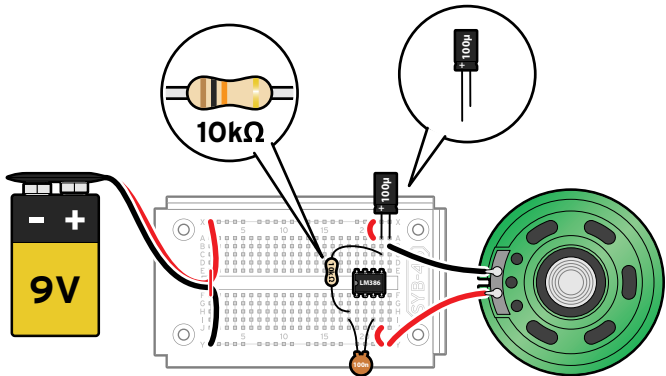


Um aus dem Verstärker für diesen Versuch einen Tongenerator zu machen, der einen eigenen Ton erzeugt, erzeugen Sie durch den folgenden Aufbau eine Rückkopplung:

- ▷ Verwenden Sie einen Widerstand mit  $10\text{ k}\Omega$  (Farbringe Braun, Schwarz, Orange). Damit Eigenschwingungen entstehen, muss der Eingang an Pin 3 des LM386 über einen Kondensator und einen Widerstand mit dem Ausgang verbunden werden.

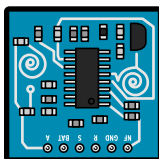


Diese Rückkopplung führt zu Schwingungen des Verstärkers, die man dann über den Lautsprecher hören kann.



## UKW-Empfang

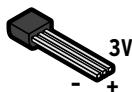
Die Empfangsplatine mit dem UKW-IC TDA7088 ist das Herzstück Ihres UKW-Radios. Außer einem IC befinden sich viele kleine Kondensatoren, eine



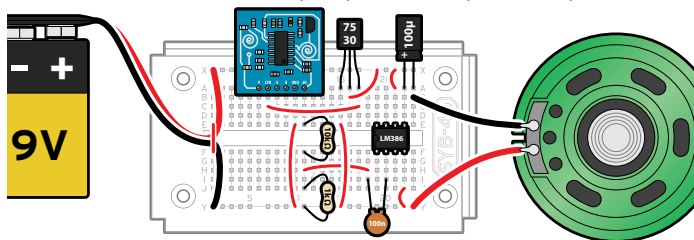
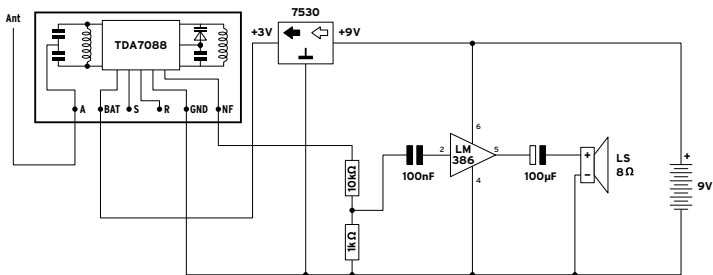
**A BAT S R GND NF**

**A** = Antenne  
**BAT** = Batterie (+)  
**S** = Scan (Sendersuche)  
**R** = Reset (Frequenz zurücksetzen)  
**GND** = Ground (Masse)  
**NF** = Niederfrequenzsignal

Abstimmidiode und zwei gedruckte Spulen auf der Platine. Für den ersten Versuch werden nur drei Anschlüsse benötigt. 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, die mit der Empfangsplatine verbunden ist. Achten Sie auf die Einbaurichtung, wobei die flache bedruckte Seite zur Mitte der Steckplatine weist.

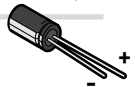


▷ Die stabilisierte Betriebsspannung von 3 V wird über **GND (-)** und **BAT (+)** zugeführt. Am **NF**-Ausgang erscheint dann das Tonsignal. Zwei Widerstände sorgen für die richtige Eingangsspannung am Endverstärker (Dieser sogenannte „Spannungsteiler“ wird im späteren Verlauf durch einen Lautstärkeregler ersetzt). Der neu hinzugekommene Widerstand mit 1 kΩ hat die Farben Braun, Schwarz und Rot.

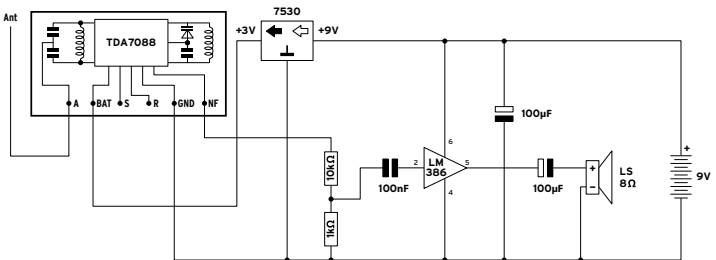


Obwohl das Radio noch lange nicht fertig ist, können Sie nun mit etwas Glück bereits einen Radiosender hören. Die Leitungen auf der Platine selbst fungieren als kurze Antenne. Da die Anschlüsse für die Abstimmung noch nicht verwendet werden, ist die Empfangsfrequenz zufällig. Durch kurzes Berühren der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

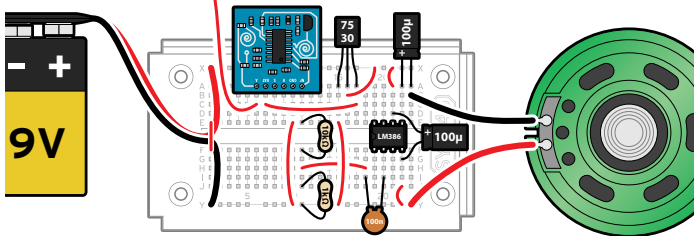
## Verbesserter Klang



Vor allem bei einer schwachen Batterie kann es bisher zu Verzerrungen kommen, die mit einem zusätzlichen Elko vermieden werden können.



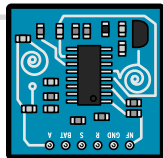
Antennendraht



1. Schalten Sie einen weiteren Elko mit 100  $\mu\text{F}$  parallel zur Batterie. Achten Sie wieder unbedingt auf die richtige Polarität. Der helle Balken auf dem Elko und der kürzere Anschluss markieren den Minuspol.
2. Setzen Sie zudem einen Antennendraht an Anschluss **A** ein. Verwenden Sie dafür einen Drahtabschnitt von 20 cm Länge.
  - Eine solche kurze Antenne reicht bereits für eine hörbare Empfangsverbesserung. Teilweise kann der Empfang zusätzlich verbessert werden, wenn Sie Ihre Hand in die Nähe der Antenne halten.

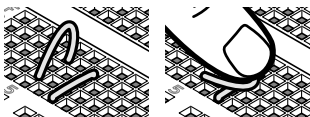
## Senderwahl

Das Radio-IC besitzt einen Scan-Eingang **S** zum Starten des Sender-Suchlaufs. Der Tastschalter liegt zwischen der positiven Betriebsspannung **BAT** und dem Eingang **S**.



**A BAT S R GND NF**

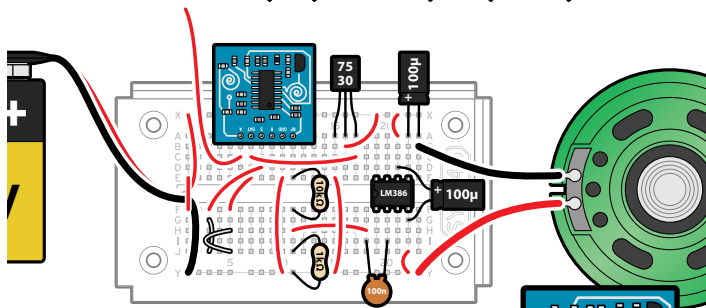
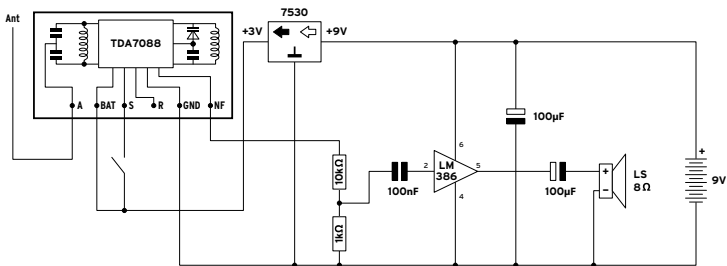
- ▷ Bauen Sie einen Tastschalter aus Draht, der den Eingang **S** mit dem Anschluss **BAT** verbindet. Damit kommen Sie einen Schritt weiter auf dem Weg hin zur bequemen Senderwahl.



Der Schalter besteht aus 2 komplett abisolierten Drähten, die zum Schließen des Stromkreises aufeinander gedrückt werden.

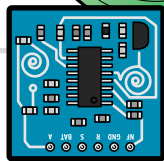
- ▷ Ein kurzer Druck auf den Taster bewirkt, dass jeweils der Sender auf der nächst höheren Frequenz gesucht wird. Wenn Sie bereits den letzten Sender erreicht haben, sucht der Empfänger vergeblich weiter. Einen Weg zurück gibt es bisher noch nicht. Sie können aber die Batterie abnehmen und nach einer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





## Reset-Taster

- ▷ Ein weiterer Tastschalter wird nun zwischen dem Reset-Eingang **R** und **BAT** der Empfangsplatine 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.

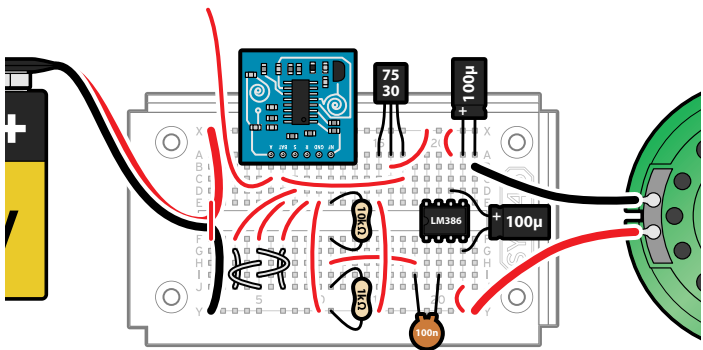
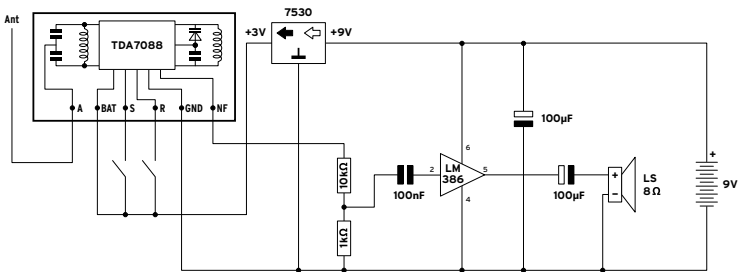


**A BAT S R GND NF**

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.

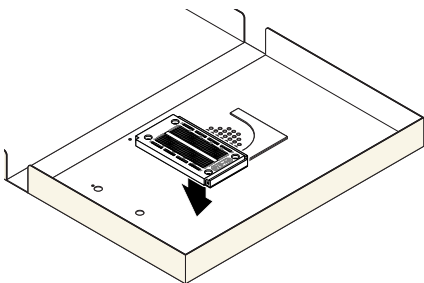
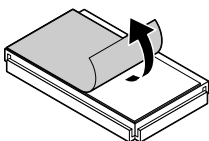
Mit jedem Druck auf den Scan-Taster beginnt ein neuer Suchlauf. Eine größere Gleichspannung zwischen dem Pluspol (**BAT**) und dem **R**-Eingang erhöht die Frequenz. Die Abstimmspannung ändert sich dabei so lange, bis ein neuer Sender gefunden wird. Die automatische Frequenzregelung (AFC, Automatic Frequency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



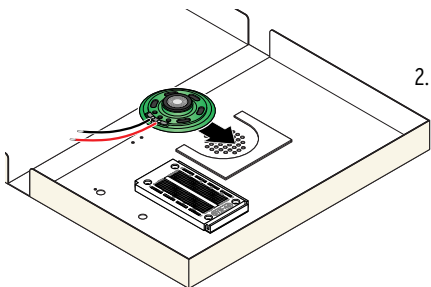
## Montage



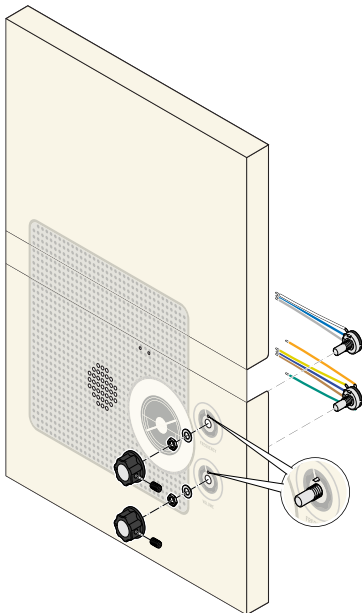
▷ Nehmen Sie nun alle Bauteile aus der Steckplatine heraus. Die folgenden Schaltungen sind alle so angeordnet, dass sie auf der im Gehäuse montierten Steckplatine aufgebaut werden können.



1. Kleben Sie die Steckplatine zwischen die Aufnahmen für den Lautstärke- und den Sendersuchregler und den Lautsprecher. Zu diesem Zweck verfügt die Steckplatine 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.



2. Montieren Sie den Lautsprecher in das Radiogehäuse.



3. Montieren Sie beide Potentiometer (Potis): Damit Potis und Schalter richtig ausgerichtet sind, muss der kleine Pin an den Potis in das kleine Loch jeweils oberhalb der Aufnahme für den Lautstärke- und den Sendersuchregler gesteckt werden.

## Potentiometer (Poti)

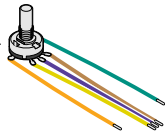
Eines der beiden zuvor in das Gehäuse montierten Potentiometer (Potis) ist für die Einstellung der Lautstärke vorgesehen und mit einem Schaltkontakt zum Ausschalten ausgestattet. Das zweite Poti dient zur Senderwahl.

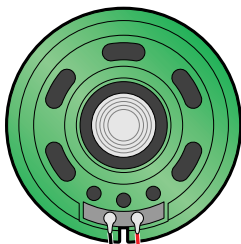
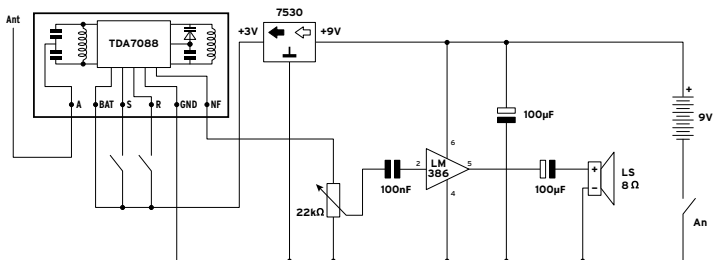
### Lautstärkereglern

Poti als Lautstärkereglern

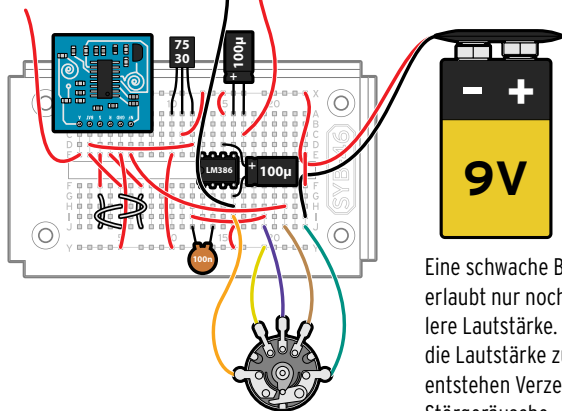
- ▷ Schließen Sie das Lautstärkepoti statt des bisherigen Spannungsteilers aus zwei Widerständen an. Verwenden Sie auch den Schalter des Potis.

Er wird in die Minusleitung der Batterie gelegt, damit die Verbindungen möglichst kurz bleiben.

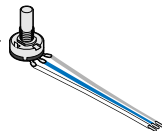




Nach dem neuen Aufbau der Schaltung sollte das Radio funktionieren wie bisher. Zusätzlich können Sie jetzt eine beliebige Lautstärke einstellen und das Radio ein- und ausschalten. Die maximale Lautstärke ist vom Zustand der Batterie abhängig.



Eine schwache Batterie erlaubt nur noch eine mittlere Lautstärke. Dreht man die Lautstärke zu weit auf, entstehen Verzerrungen und Störgeräusche.



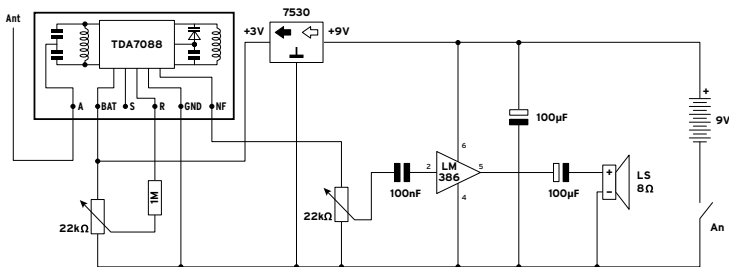
## Frequenzeinstellregler

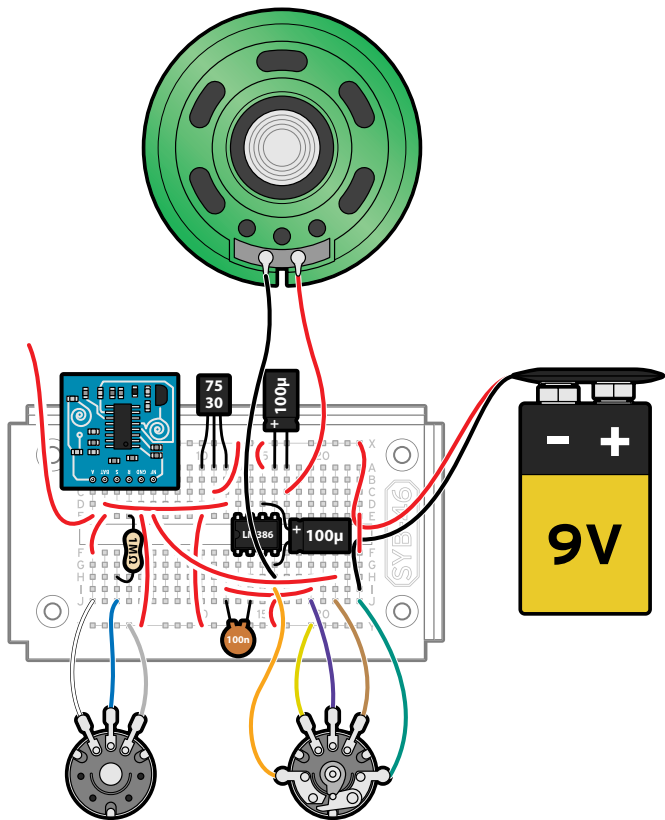
Mit dem Anschluss des Potis zur Frequenzeinstellung anstelle der 2 Taster der vorherigen Schaltung ergibt sich der Vorteil, dass man in beiden Richtungen nach einer neuen Station suchen kann. Ein zuvor eingestellter Sender erscheint auch nach einem erneuten Einschalten des Radios wieder.

Im Poti ist ein Schleifkontakt eingebaut, der einen einstellbaren Teil der angelegten Spannung abgreift. Die am Poti eingestellte Abstimmspannung wird über einen Widerstand von  $1\text{ M}\Omega$  (Braun, Schwarz, Grün) an den Reset-Anschluss und damit an die Kapazitätsdiode gelegt. Wenn der Schleifer des Potis in Richtung  $+3\text{ V}$  steht, ist die Frequenz minimal. Bei einer Einstellung von  $0\text{ V}$  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 Schritt.

Der  $1\text{-M}\Omega$ -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.

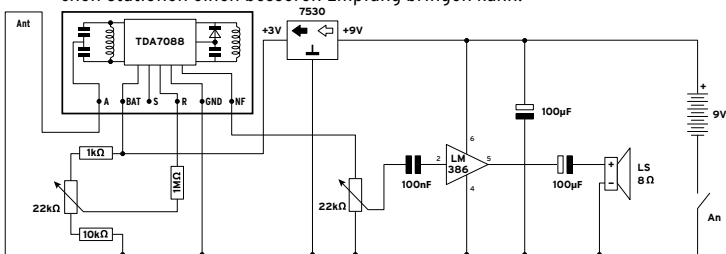
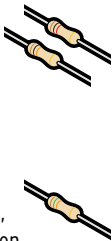




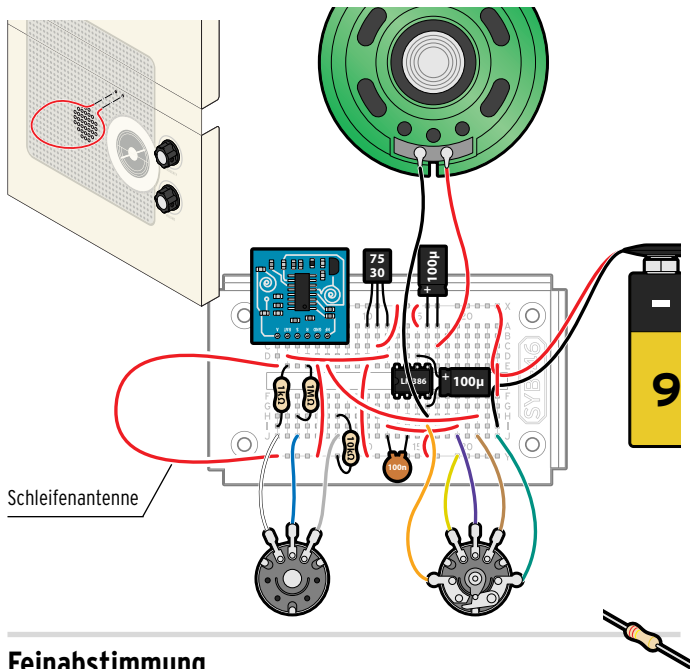
## Abstimmbereich einengen

Bisher war der Abstimmbereich noch etwas zu groß und umfasste auch Frequenzen, die für den Radioempfang uninteressant sind. Der für uns interessante UKW-Bereich (Frequenzen 87,5 MHz bis 108 MHz) nutzte nur einen Teil der Skala.

- ▷ Mit zwei Widerständen wird der Bereich in etwa auf den UKW-Bereich eingengt. Er belegt nun fast die gesamte Skala. Der 1-k $\Omega$ -Widerstand legt das untere Frequenzende fest, der 10-k $\Omega$ -Widerstand das obere. Tatsächlich findet man gewisse Toleranzen bei der Abstimmung, sodass man versuchen kann, die Bandgrenzen mit etwas anderen Widerständen individuell einzustellen. Verwenden Sie z.B. den 15-k $\Omega$ -Widerstand (Braun, Grün, Orange), um das obere Frequenzende weiter einzugrenzen. Oder ersetzen Sie den 1-k $\Omega$ -Widerstand durch eine Drahtbrücke, um tiefere Frequenzen zu erreichen.
- ▷ Eine weitere Verbesserung des Radioempfangs wird mit einer längeren Antenne erreicht. Hierfür setzen Sie den restlichen Draht als Schleifenantenne ein: Das bisher offene Ende wird auf den Minusleiter unten an der Platine gesteckt. Beim Einbau in das Gehäuse führen Sie die Antenne durch die beiden hierfür vorgesehenen Löcher im Gehäuse. Die Schleife kann entweder aufrecht stehend oder liegend verwendet werden. Sie hat eine gewisse Richtwirkung, sodass ein Verdrehen der Antenne bei schwachen Stationen einen besseren Empfang bringen kann.

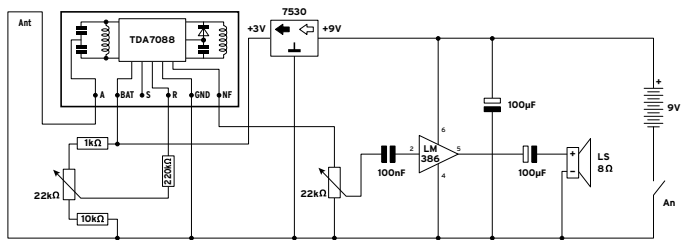
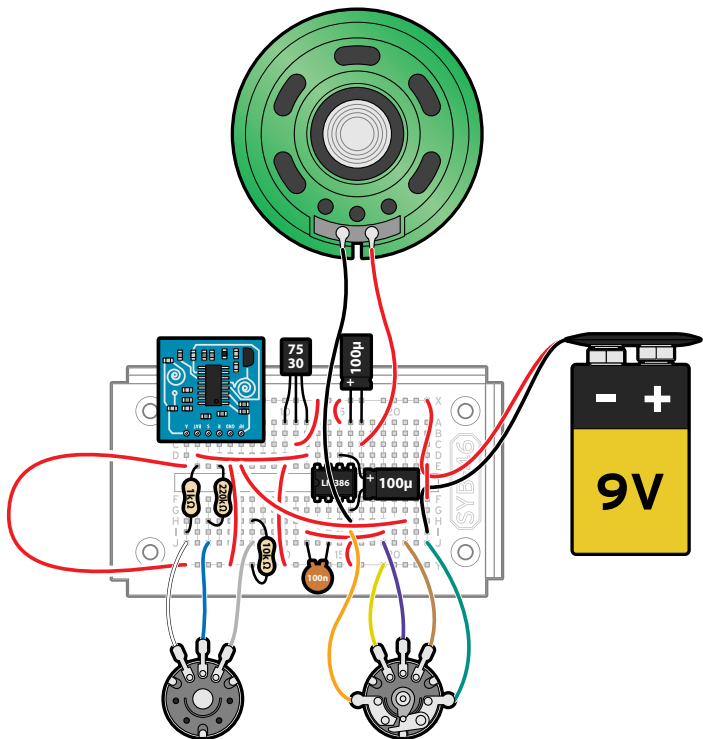






## Feinabstimmung

Die letzte Änderung der Schaltung verwendet einen 220-k $\Omega$ -Widerstand (Rot, Rot, Gelb) anstelle des bisherigen 1-M $\Omega$ -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 Fernempfang nützlich. Entscheiden Sie selbst, ob das Radio mit einem 1-M $\Omega$ -Widerstand und dem größeren Fangbereich besser zu bedienen ist.



## Technische Daten



Modell:	367 114 / 371 474
Batterie:	1x 6LR61/9V
Umgebungstemperatur:	+10 bis +40 °C

---

## Entsorgen

Der Artikel, seine Verpackung und die mitgelieferte Batterie wurden aus wertvollen Materialien hergestellt, die wiederverwertet werden können. Dies verringert den Abfall und schont die Umwelt.

Entsorgen Sie die **Verpackung** sortenrein. Nutzen Sie dafür die örtlichen Möglichkeiten zum Sammeln von Papier, Pappe und Leichtverpackungen.



**Geräte**, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden!

Sie sind gesetzlich dazu verpflichtet, Altgeräte getrennt vom Hausmüll zu entsorgen. Informationen zu Sammelstellen, die Altgeräte kostenlos entgegennehmen, erhalten Sie bei Ihrer Gemeinde- oder Stadtverwaltung.

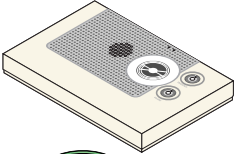



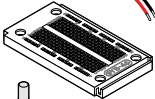

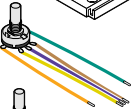

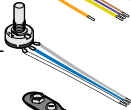











Diesen Artikel können Sie auch bei einer Annahmestelle des Rücknahmesystems take-e-back abgeben.

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [www.take-e-back.de](http://www.take-e-back.de).



**Batterien und Akkus** gehören nicht in den Hausmüll!

Sie sind gesetzlich dazu verpflichtet, leere Batterien und Akkus bei einer Sammelstelle Ihrer Gemeinde- oder Stadtverwaltung oder beim batterievertreibenden Fachhandel abzugeben.

1x Gehäuse		1x Empfangsplatine	
1x Lautsprecher		2x Drehknopf	
1x Steckplatine		1x Widerstand 1 kΩ	
1x Lautsprecher-Potentiometer		1x Widerstand 10 kΩ	
1x Frequenzeinstell-Potentiometer		1x Widerstand 15 kΩ	
1x Batterieclip		1x Widerstand 1 MΩ	
1x Kabel, L=1,0m		1x Widerstand 220 kΩ	
		2x Elektrolyt-kondensator	
		1x Keramik-kondensator	
		1x Spannungsregler	
		1x IC/ Lautsprecherverstärker	
		2x Unterlegscheibe	
		2x Mutter	

**Artikelnummer:**

**367 114 / 371 474**

Made for: FRANZIS Verlag GmbH,  
Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar bei München, Germany  
[www.franzis.de](http://www.franzis.de)

Service-Hotline 0180 3002644

(0,09 € / Min. aus dem Festnetz, höchstens 0,42 € / Min. aus den Mobilfunknetzen).

E-Mail: [support@franzis.de](mailto:support@franzis.de)