

# Transistor-Mikrofonverstärker

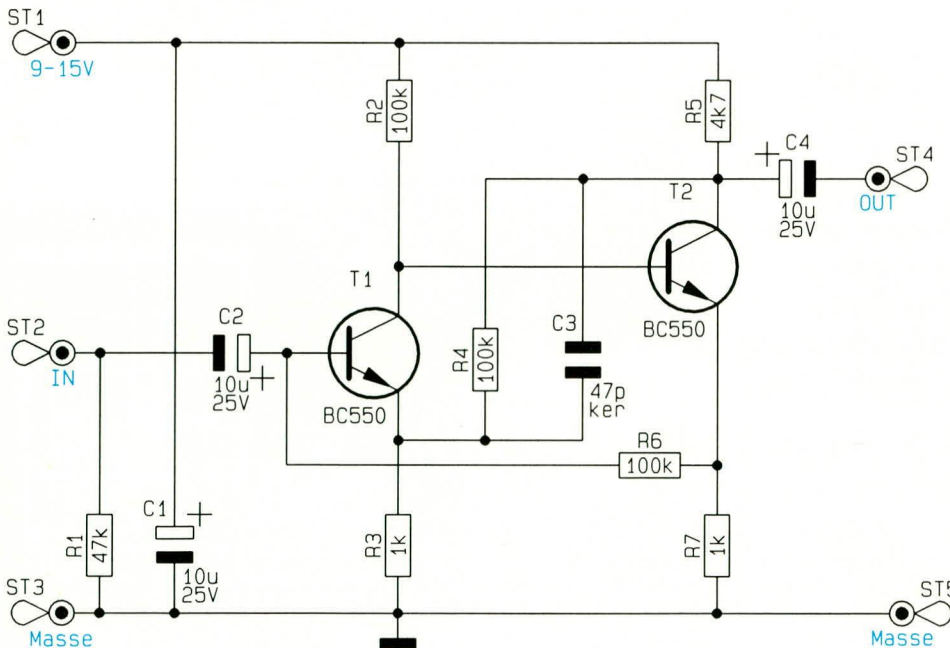
**Empfindlicher Verstärker für dynamische Mikrofone mit nur 2 Transistoren.**

## Allgemeines

Dynamische Mikrofone geben im Vergleich zu Elektret-Kondensator-Mikrofonen nur vergleichsweise geringe NF-Signalpegel aus. Diese liegen bei „normaler“ Besprechung im Bereich zwischen 0,2 mV bis 2 mV. Um in die Größenordnung des Norm-Pegels für Verstärker-Eingänge zu kommen, ist daher mindestens eine 100fache Verstärkung erforderlich.

## Technische Daten:

Eingangsspannung: . typ. 0,2 - 2 mV<sub>eff</sub>  
 max. 20 mV<sub>eff</sub>  
 Verstärkung: ..... ca. 40 dB  $\hat{=}$  100fach  
 Frequenzgang: 20 Hz - 20 kHz (-1dB)  
 Leistungsbandbreite: ..10 Hz bis 40 kHz  
 Klirrfaktor: ..... <0,3 %  
 Stromaufnahme: ..... 1mA



Schaltbild des Transistor-Mikrofonverstärkers

Da dynamische Mikrofone sich im allgemeinen durch eine hohe Aussteuerbarkeit auszeichnen, können jedoch bei großen Besprechungslautstärken auch erheblich über den vorstehend erwähnten 2 mV liegende Signalgrößen auftreten, was letztendlich eine große Übersteuerungsfestigkeit des angeschlossenen Mikrofon-Vorverstärkers erfordert.

Vorstehende Anforderungen gepaart mit einer hinreichend hochohmigen Eingangsimpedanz erfüllt die hier vorgestellte, einfach zu realisierende Schaltung. Bemerkenswert ist auch der außerordentlich lineare Frequenzgang, der von 20 Hz bis 20 kHz eine Linearität von besser als 1 dB erreicht.

## Schaltung

Das vom dynamischen Mikrofon kommende NF-Signal gelangt auf die Platinenanschlußpunkte ST 3 (Masse/Abschirmung) und ST 2 (NF-Signal/Innenader). Der Widerstand R 1 dient zur Störsignalunterdrückung bei offenen Eingängen.

An dieser Stelle soll kurz auf die Dimensionierung dieses Eingangswiderstandes eingegangen werden. Bei dynamischen Mikrofonen, die üblicherweise einen Innenwiderstand von typ. 200Ω bis 600 Ω besitzen, findet man in den zugehörigen Vorverstärkereingängen häufig einen Abschlußwiderstand ähnlichen Wertes. Diese in der Technik weit verbreitete Widerstandsdimensionierung einer sogenannten „Leistungsanpassung“ ist hier jedoch nicht nur überflüssig, sondern technisch außerordentlich ungünstig. Zum einen wird der Signalpegel auf die Hälfte seines bei hochohmiger Anpassung nutzbaren Wertes begrenzt, und zum anderen kann dadurch eine ungünstige Beeinflussung des Frequenzganges auftreten, da die Impedanz von dynamischen Mikrofonen frequenzabhängig ist. Leistungsanpassung sollte man daher nur dort betreiben, wo es technisch sinnvoll ist - nicht jedoch im vorliegenden Anwendungsfall.

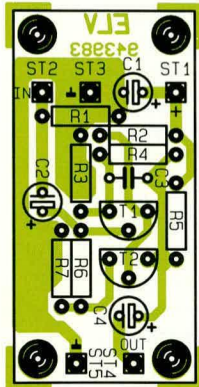
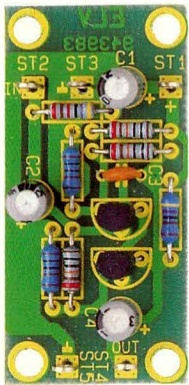
Nach diesen Vorbetrachtungen kommen wir nun zur weiteren Ausführung der Vorverstärkerschaltung:

Das NF-Signal gelangt über den zur Entkopplung dienenden Elko C 2 auf die Basis des ersten Verstärkertransistors T 1. Im Emittierzweig liegt der Widerstand R 3, der in Verbindung mit R 4 die Verstärkung auf ca. 40 dB entsprechend 100fach festlegt. C 3 dient zur Schwingneigungsunterdrückung und gleichzeitig zur Festlegung der oberen Grenzfrequenz. Am Kollektor von T 1 steht in Verbindung mit R 2 das verstärkte NF-Signal an und wird direkt auf den Folgetransistor T 2 gegeben, dessen Emitter-Widerstand hier 1 kΩ beträgt (wie auch bei R 3).

Am Kollektor von T 2 steht in Verbindung mit R 5 das verstärkte Signal zur Rückkopplung über R 4/C 3 zur Verfügung. Für beide Transistoren ist der Typ BC 550 ausgewählt, bei dem es sich um eine besonders rauscharme Ausführung handelt.

Über den Elko C 4 wird das ca. 100fach

verstärkte NF-Signal gleichspannungsmäßig entkoppelt und auf den Ausgang ST 4 geführt. Mit dem Widerstand R 6 wird der Basis von T 1 der Arbeitspunkt vorgegeben, bei gleichzeitiger Gleichspannungs-Stabilisierung. C 1 dient zur Pufferung der Betriebsspannung, die im Bereich zwischen 9 V und 15 V liegen kann.



**Ansicht der fertig aufgebauten Platine des Transistor-Mikrofonverstärkers mit zugehörigem Bestückungsplan**

### Stückliste: Transistor-Mikrofonverstärker

#### Widerstände:

1k $\Omega$ .....	R3, R7
4,7k $\Omega$ .....	R5
47k $\Omega$ .....	R1
100k $\Omega$ .....	R2, R4, R6

#### Kondensatoren:

47pF/ker .....	C3
10 $\mu$ F/25V .....	C1, C2, C4

#### Halbleiter:

BC550 .....	T1, T2
-------------	--------

#### Sonstiges:

5 Lötstifte mit Lötöse

### Nachbau

Der Aufbau ist recht einfach durchführbar und in weniger als einer halben Stunde bewerkstelligt. Zunächst werden die 7 Widerstände, gefolgt von dem keramischen Scheibenkondensator C 3 anhand des Bestückungsplanes auf die Platine gesetzt und verlötet. Die überstehenden Drahtenden werden hier, wie auch bei allen anderen Bauelementen, so kurz als möglich abgeschnitten, ohne dabei die Lötstellen selbst zu beschädigen. Es folgt das Einsetzen der 3 Elkos C 1, C 2 und C 4, wobei auf die richtige Polarität zu achten ist. Der Minusanschluß ist üblicherweise mit einem Minuszeichen gekennzeichnet, während einige Elko-Hersteller auch den positiven Anschluß mit einem Plus-Zeichen markieren.

Die 5 Lötstifte sind in die entsprechenden Bohrungen einzupressen und ebenfalls zu verlöten. Den Abschluß bildet das Einsetzen der beiden Transistoren, wobei auch hier auf die richtige Einbaulage zu achten ist.

Nachdem die Leiterplatte nochmals sorgfältig auf die korrekte Bauteilebestückung hin überprüft wurde, steht dem bestimmungsgemäßen Einsatz nichts mehr im Wege. 