

# Mikrofonvorverstärker

von Daniel Strommenger

Betreuer: Daniel Triebs

# Mikrofonvorverstärker

- Mikrofon
  - Arten und Eigenschaften
  - Mikrofonverstärker
- Vorverstärker
  - Allgemein
  - Kenngrößen
  - Schaltung

## Mikrofon:

- technisch betrachtet Sensoren die Schalldruck in Signale umwandeln
- Druck wird über Membran auf entsprechenden Wandler übertragen
- durch widerstandsgemäße, elektrodynamische und elektrostatische Umsetzungen

## **Arten:**

- Kohlemikrofone
- Dynamische Mikrofone
- Kristallmikrofone
- Kondensatormikrofone
- Elektret-Kondensator-Mikrofon

## Kohlemikrofon:

- Kohlestaub zwischen leitender Membran und Platte
- durch Schwingung verändert sich Widerstand der Anordnung
- > Spannungsänderung

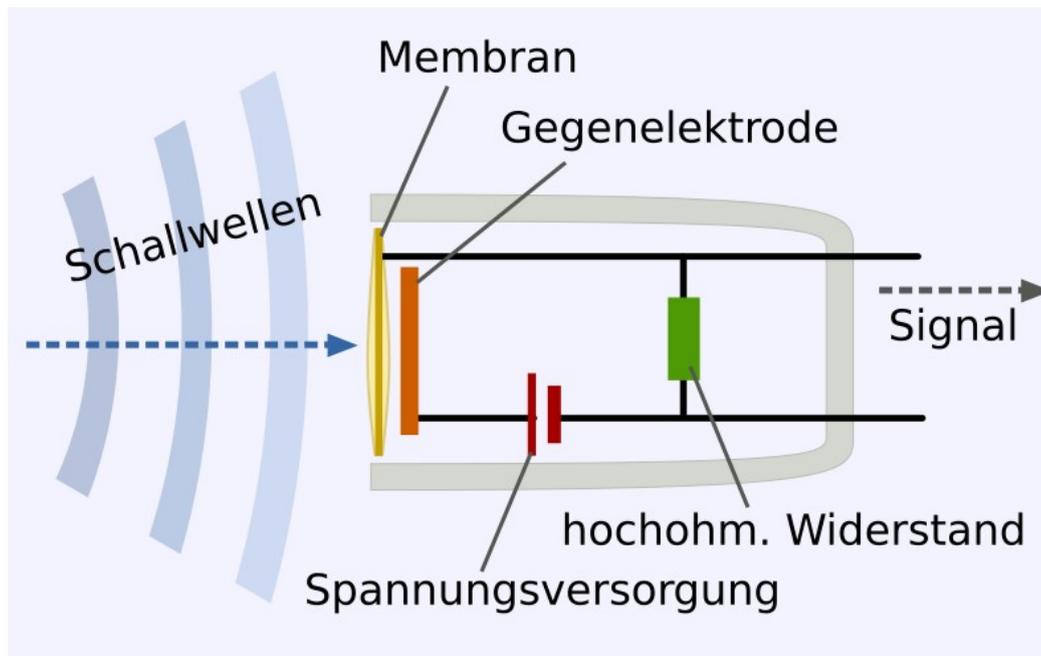
## Dynamische Mikrofone:

- nutzen Induktion über leitende Membran und dahinter liegenden Dauermagneten
- durch Schwingen der Membran wird Spannung induziert

## Kristallmikrofone:

- Kristalle zwischen leitender Membran und Platte
- Durch Bewegung der Membran -> Druck in der Anordnung, welcher Oberflächenladung an Kristallen erzeugt
- > Spannungsänderung

# Kondensatormikrofon:



## Kondensatormikrofon:

- Schall bringt Membran zum Schwingen
- > Abstand der Kondensator Platten verändert sich
- > Kapazität ändert sich
- > Spannungsänderung

## Kondensatormikrofon:

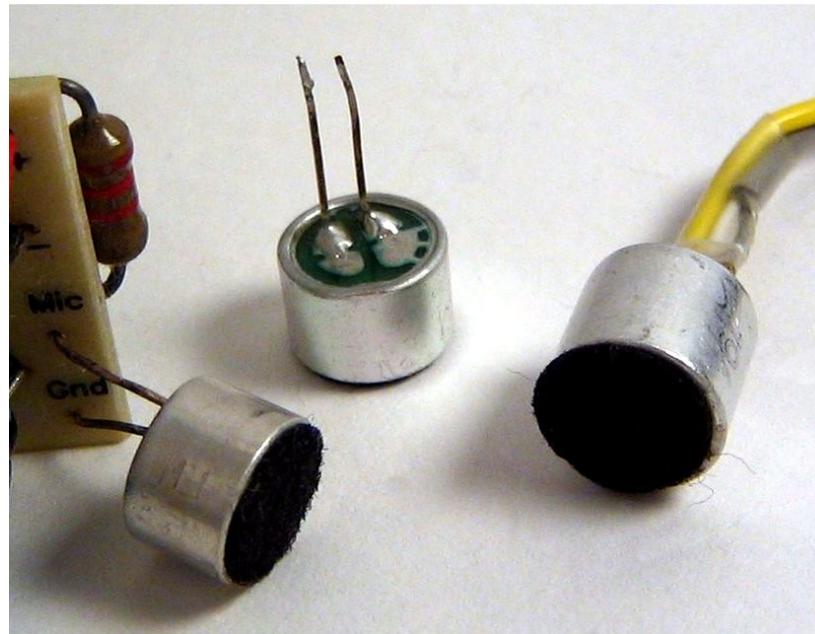
- Kleinmembran-Mikrofon
  - weniger als 1 Zoll (2,54 cm)
  - neutraleres Klangbild
  - preiswerter und kompakter
- Großmembran-Mikrofon
  - um besondere Stimmen hervorzuheben (z.B. Gesang)

## Elektret-Kondensatormikrofon:

- Membran besteht aus Elektret-Folie
- Elektret ist ein Material, welches gespeicherte elektrische Ladungen beinhaltet und somit ein E-Feld in seiner Umgebung aufbaut
- durch diese "Membranvorspannung", ist keine Spannungsversorgung nötig

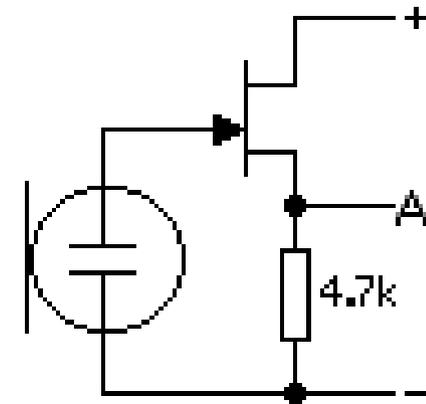
## Elektret-Kondensatormikrofon:

- Meist verbreitete Bauform (ca. 90%)
- Grund kleine Bauform und geringe Kosten



## Mikrofonverstärker:

- Membran ist hochohmige Spannungsquelle, Strom muss erhöht werden um Signal störungsfrei weiter zu leiten



## Mikrofonverstärker:

- seine Aufgabe ist es Signale für Übertragung durch Mikrofonkapsel anzupassen
- Impedanzwandler ist in Kapsel integriert
- meistens mit FET realisiert
- kein Spannungsverstärker!

## Vorverstärker:

- verstärkt geringe Spannung am Mikrofonausgang auf brauchbare Werte
- dabei ist eine möglichst rauscharme und störungsfrei Verstärkung gewünscht

## Vorverstärker:

- Verstärker kann über Transistoren-Schaltung realisiert werden
  - => bessere Qualität, höherer Aufwand
- oder über Operationsverstärker (OPV)
  - => schlechtere Qualität, geringerer Aufwand

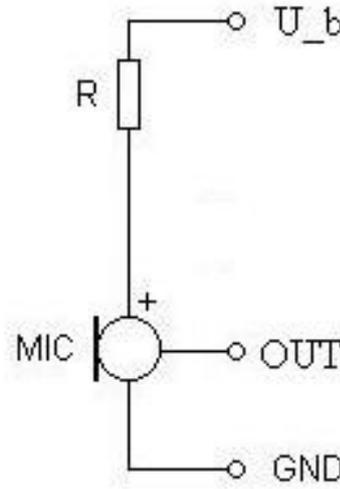
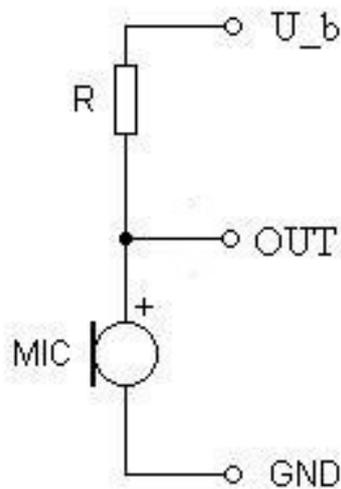
## Kenngrößen:

- für einen maximalen Ausgangsstrom oder eine Ausgangsspannung spezifiziert
- Verstärkungsfaktor (Verhältnis zwischen Ein- und Ausgangsgröße)
- Betriebsspannung

## Kenngrößen:

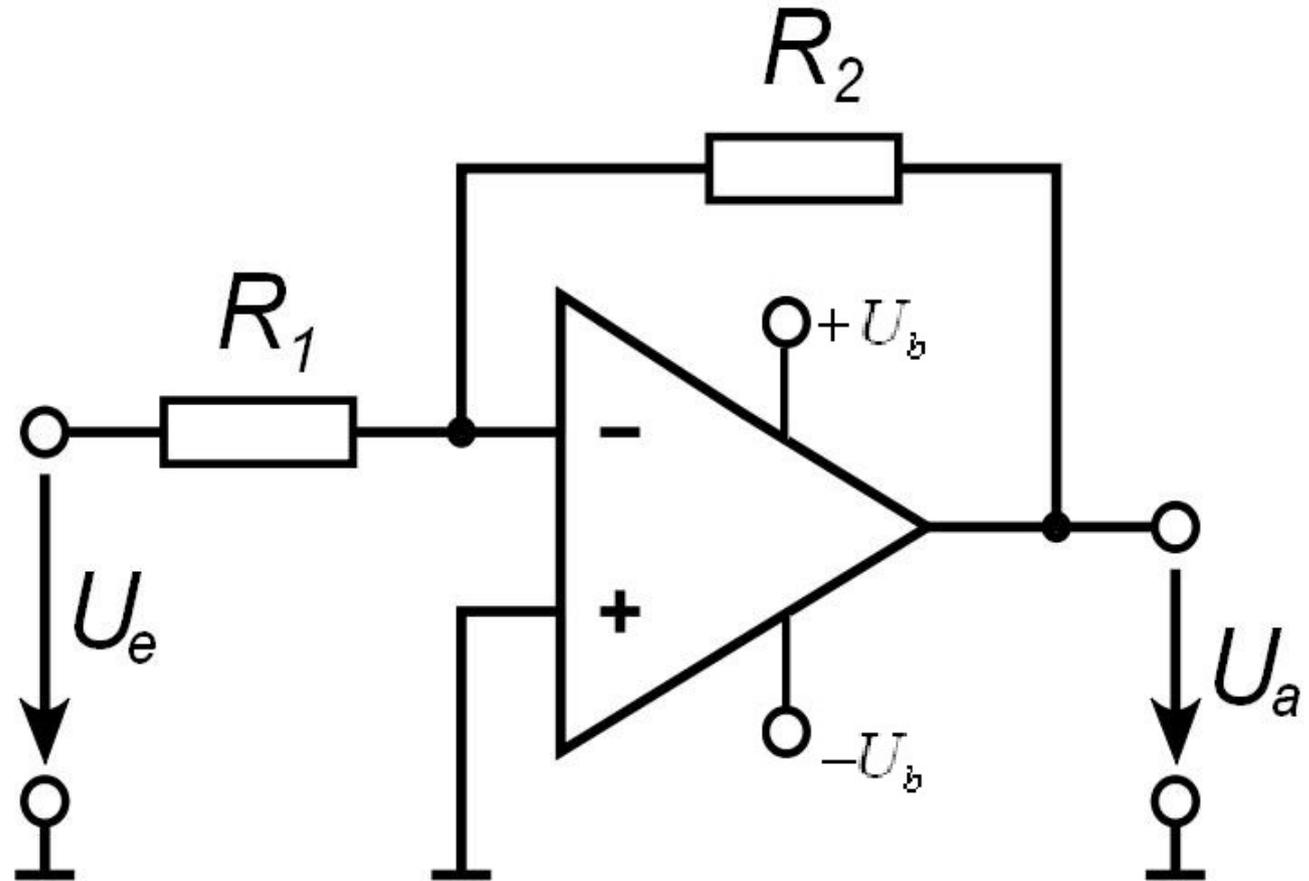
- Beim Entwurf eines Verstärkers muss auf die Werte der Transistoren oder OPV's geachtet werden
- Werte aus Datenblatt bei Dimensionierung mit einbeziehen
- wichtig ist auch, ob Schaltung auch bei geringer Eingangsspannung arbeitet

# Schaltung:

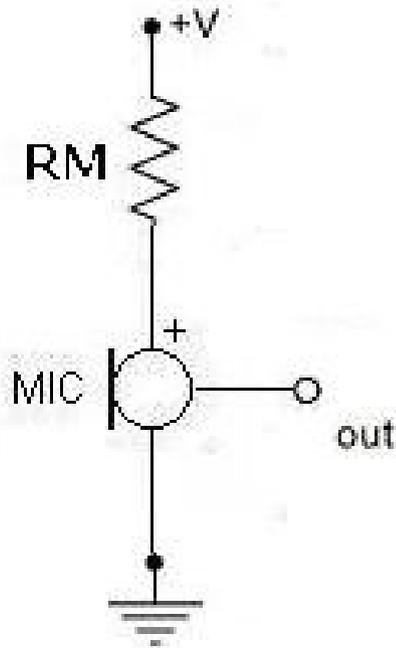


# Schaltung:

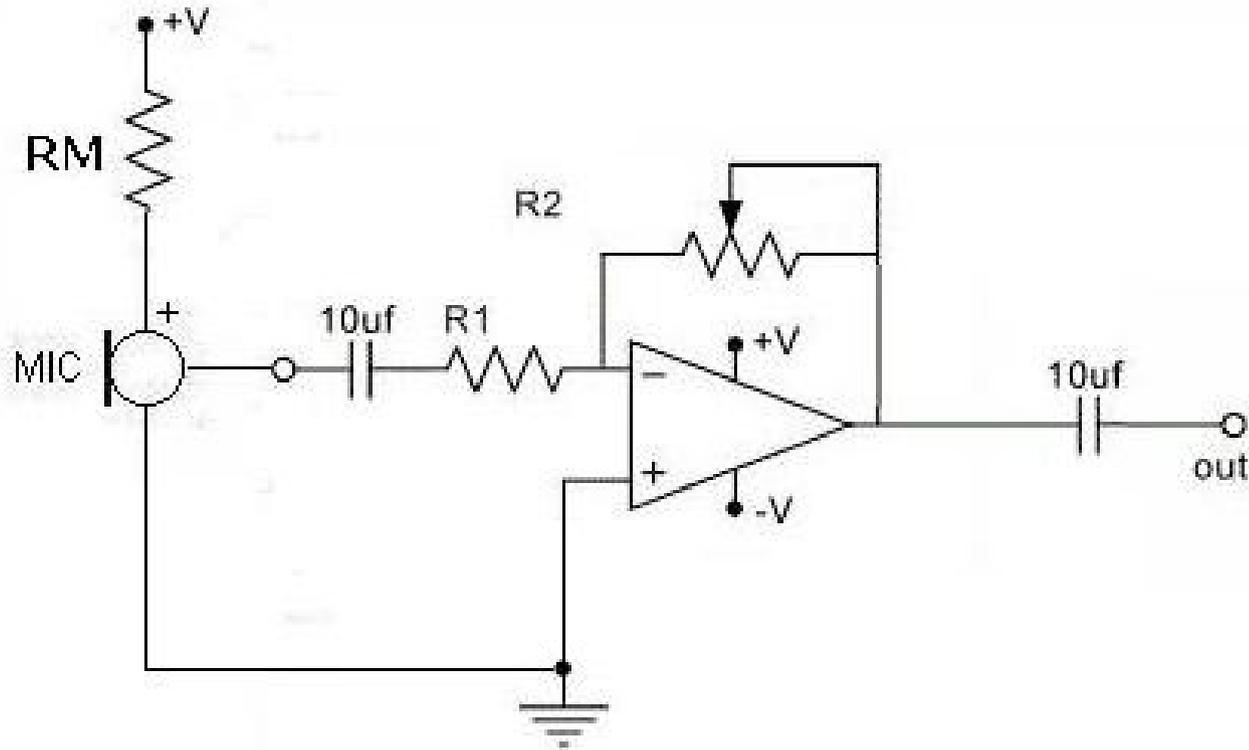
$$V = - \frac{R_2}{R_1}$$



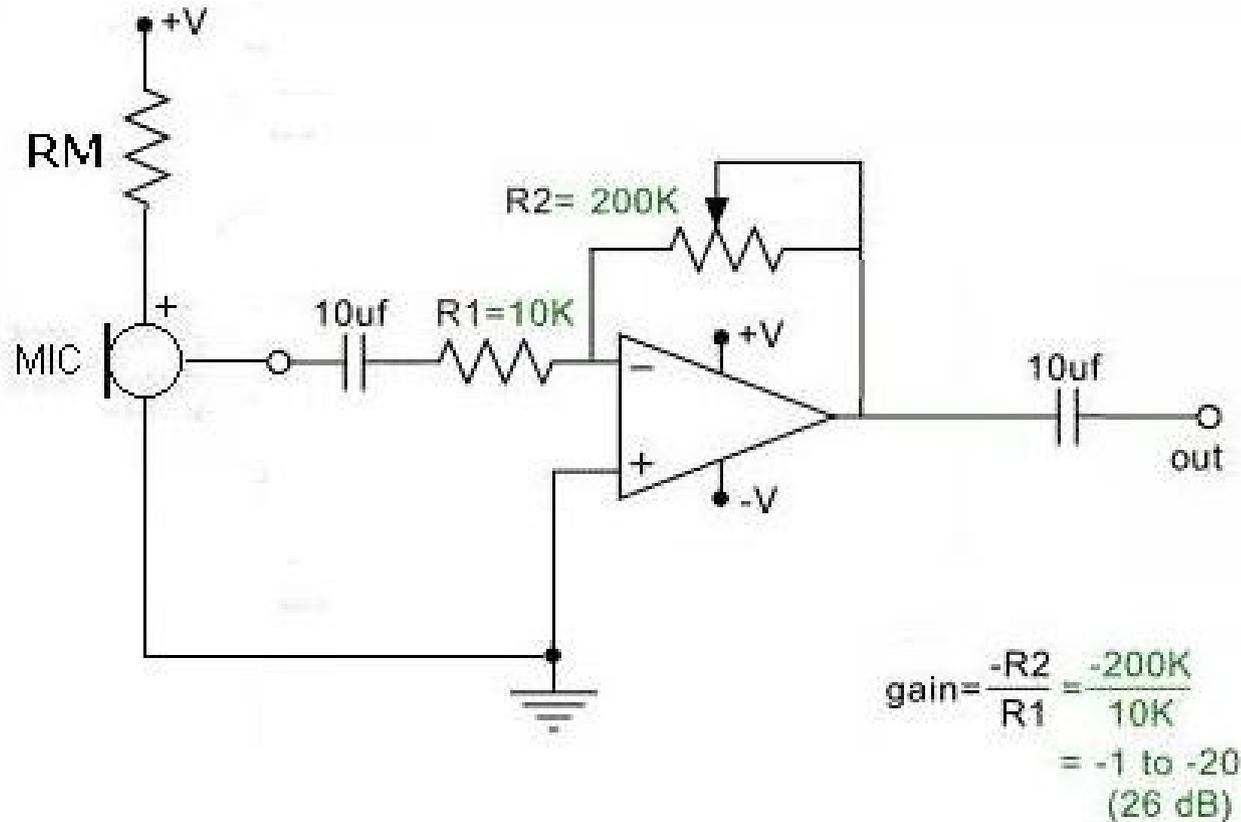
# Schaltung:



# Schaltung:



# Schaltung:



## Quellen

- [1] - <http://de.wikipedia.org/wiki/Kondensatormikrofon>,  
Abruf 05.05.08
- [2] - <http://de.wikipedia.org/wiki/Elektretmikrofon>,  
Abruf 05.05.08
- [3] - Prof. Mönich, Schaltungstechnik, Skript, [http://www.antennen-emv.tu-berlin.de/analog\\_07\\_Rueckkopplungsschaltungen\\_mit\\_OPV.pdf](http://www.antennen-emv.tu-berlin.de/analog_07_Rueckkopplungsschaltungen_mit_OPV.pdf), Seite 2-3, Abruf 05.05.08
- [4] - Klaus Beuth/Wolfgang Schmusch, Grundsaltungen, Vogel  
Elektronik 3, (16. Auflage, 2007)
- [5] - U. Tietze/Ch. Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer  
(12. Auflage, 2002 )

