

# Mikrofone

## Aufbau und Anwendung



Grossmembran  
Kondensator-Mikrofon



Kondensator-Mikrofon  
mit kleiner Membran

### KONDENSATOR-Mikrofon

Die Mikrophonkapsel eines Kondensator-Mikrofons besteht aus einer hauchdünnen, mit Gold bedampften, Membran, welche mit der isolierten Gegenplatte einen Kondensator bildet. Durch den auftreffenden Schall wird die Membran in Schwingungen versetzt, was die Kapazität des Kondensators verändert. Daraus lässt sich ein elektrisches Signal aufbereiten, welches ein Abbild der Schalls ist. Damit dieses Signal sauber abgegriffen werden kann, muss der Kondensator mit einer Spannung von 12-48V geladen bzw. vorgespannt werden.

Es gibt Kondensator-Mikrofone mit grosser (i.d.R. 1 Zoll und mehr) und kleiner Membran. Beide haben spezifische Eigenschaften, welche das Einsatzgebiet definieren. Ein Kondensator-Mikrofon hat eine sehr gute Wiedergabequalität ohne nennenswerte Nebengeräusche. Es ist empfindlich und wird daher besonders für hochwertige Sprach- und Musik-Aufnahmen verwendet.



### ELEKTRET- (Kondensator-) Mikrofon

Der Aufbau eines Elektret-Mikrofons lässt sich mit dem Kondensatormikrofon vergleichen. Wie beim Kondensatormikrofon wird die durch den Schall induzierte Kapazitätsänderung des Elektret-Folienkondensators genutzt. Im Gegensatz zum Kondensatormikrofon jedoch, kann die Elektret-Folie elektrische Ladungen dauerhaft speichern und braucht deshalb keine hohe Spannung, von z.B. 48V, für die Vorspannung des Kondensators.

Elektret-Mikrofone sind preiswert und robust und damit in der Praxis sehr beliebt, besonders bei Interviews und Vorträgen. Lavalier-Mikrofone und der grösste Teil der in Geräten verbauten Mikrofone sind Elektret-Mikrofone.



### DYNAMISCHES Mikrofon

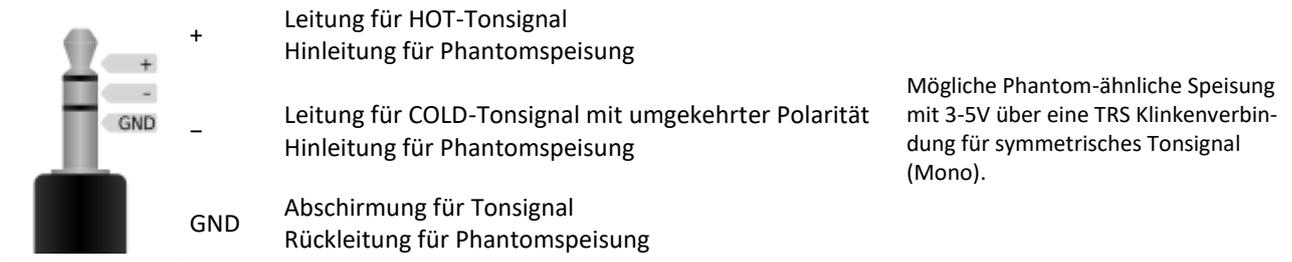
Die Kapseln moderner Dynamischer Mikrofone sind in der Regel als Tauchspulen-Mikrofon ausgeführt. Die Schallmembran ist mit einer sehr leichten elektrischen Spule verbunden, welche über einem Magnetkern beweglich gelagert ist. Durch die Bewegung im Takt des auftreffenden Schalls wird in der Spule ein elektrisches Signal produziert, welches dem Schall entspricht. Tauchspulenkapseln sind aktiv, d.h. sie brauchen für den Betrieb keine Spannung.

Dynamische Mikrofone eignen sich sehr gut für Nahaufnahmen und hohen Schalldruck, wie z.B. bei Interviews oder Gesangs- und Instrumental-Aufnahmen on-stage. Sie sind jedoch weniger empfindlich als Kondensator-Mikrofone, da bei ihnen mit der relativ steifen Membran und der Spule eine grössere Masse bewegt werden muss.

# Spannungs-Versorgung

## Batterie- oder Fremdspeisung

Die Mikrofon-Kapseln von dynamischen und Elektret-Mikrofonen brauchen grundsätzlich keine aktive Speisung. Dennoch muss dem Mikrofon unter Umständen für interne Schaltkreise und Signalverstärker Energie zugeführt werden. Die Speisung kann durch eingelegte Batterien (meist 1,5V AA-Batterien) erfolgen, oder alternativ kann die Speisung vom angeschlossenen Gerät bezogen werden. Solche Mikrofone sind mittels Klinkenstecker (TRS) angeschlossen und haben in der Regel einen Umschalter für die Wahl der Spannungsquelle.



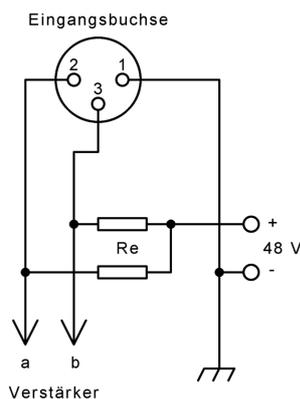
## Phantomspeisung

Kondensator-Mikrofone benötigen eine höhere Betriebsspannung, i.d.R. 48V, für das Vorspannen des Kapsel-Kondensators und natürlich auch zur Speisung interner Schaltungen und Signalverstärker. Solche Mikrofone sind professionell über 3-polige, symmetrische XLR-Verbindung angeschlossen, welche auch die notwendige Betriebsspannung zum Mikrofon liefern. Damit Speisung und symmetrisches Tonsignal über nur 3 Drähte angeschlossen werden können braucht es eine besondere Phantom-Schaltung.

Die Phantomspeisung wird von angeschlossenen Vorverstärkern, Audio Interfaces oder Mischpulten auf den symmetrischen XLR-Mikrofoneingang geliefert und sind an- und abschaltbar. Bei Anschluss anderer als Kondensator-Mikrofonen oder bei Verwendung unsymmetrischer Signalübertragung sollte die Phantomspeisung sicherheitshalber abgeschaltet werden.



Pinbelegung der XLR-Steckverbindung (Mono):  
Pin 1: GND, Abschirmung  
Pin 2: HOT-Tonsignal  
Pin 3: COLD-Tonsignal mit umgekehrter Polarität.



Beschaltung der Phantomspeisung auf eine symmetrische Tonleitung: Der Pluspol der Versorgungsspannung wird über je einen Entkopplungswiderstand an beide Signaladern (Pins 2,3) angeschlossen, der Minuspol liegt an der Abschirmung (Pin 1). Falls die Widerstände  $R_e$  genau gleich sind, liegt zwischen den Signaladern keine Spannung an. Die Spannung für die interne Versorgung des Mikrofons wird zwischen einer Signalader und der Abschirmung abgenommen. Die Größe der Widerstände  $R_e$  hängt von der Phantom-Spannung ab, bei 48V beträgt der Widerstandswert 6.8K Ohm.

Quelle: Kreuzschnabel - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=65283897>

# Microphones

## Structure and Application



Large Diaphragm Condenser

### CONDENSER Microphone

The microphone capsule of a condenser microphone consists of a wafer-thin diaphragm vaporized with gold, which forms a condenser with the insulated counter plate. The sound hitting the plate causes the diaphragm to vibrate, which changes the capacitance of the capacitor. From this, an electrical signal can be processed, which is an image of the sound. In order for this signal to be picked up cleanly, the capacitor must be charged or biased with a voltage of 12-48V.



Small Diaphragm Condenser

There are condenser microphones with large (usually 1 inch and more) and small diaphragms. Both have specific properties that define their area of application. A condenser microphone has a very good reproduction quality without significant background noise. It is sensitive and is therefore especially used for high-quality speech and music recordings.



### ELECTRET (Condenser) Microphone

The construction of an electret microphone can be compared to that of a condenser microphone. As with the condenser microphone, the capacitance change of the electret foil condenser induced by the impacting sound is used. In contrast to the condenser microphone, however, the electret foil can permanently store electrical charges and therefore does not require a high voltage, e.g. 48V, to bias the condenser.

Electret microphones are inexpensive and robust and therefore very popular in practice, especially for interviews and lectures. Lavalier microphones and most



### DYNAMIC Microphone

The capsules of modern dynamic microphones are usually designed as plunger coil microphones. The sound diaphragm is connected to a very light electrical coil, which is movably mounted over a magnetic core. The movement in time with the impacting sound produces an electrical signal in the coil which corresponds to the sound. Immersion coil capsules are active, i.e. they do not need any voltage for operation.

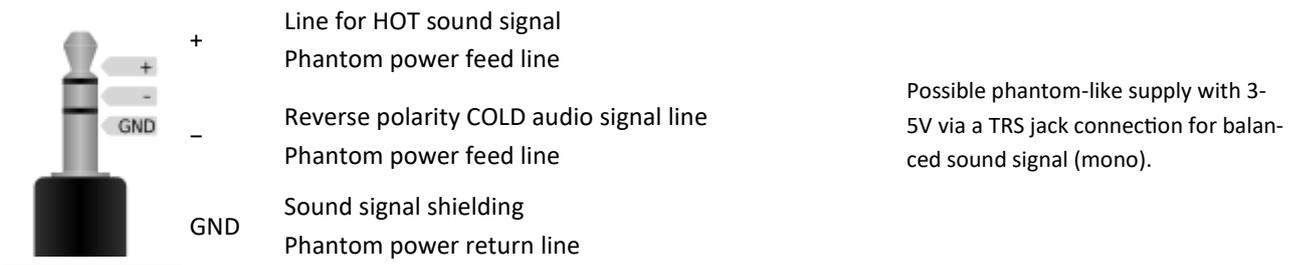
Dynamic microphones are very well suited for close-ups and high sound pressure, e.g. for interviews or on-stage vocal and instrumental recordings. However, they are less sensitive than condenser microphones, as they require a larger

# Power Supply

## Battery or External Supply

The microphone capsules of dynamic and electret microphones do not require any active power supply. However, the microphone may need power for internal circuits and signal amplifiers.

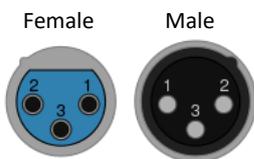
The microphone can be powered by batteries (usually 1.5V AA batteries) or alternatively by the connected device. Such microphones are connected via jack plugs (TRS) and usually have a switch for selecting the



## Phantom Power

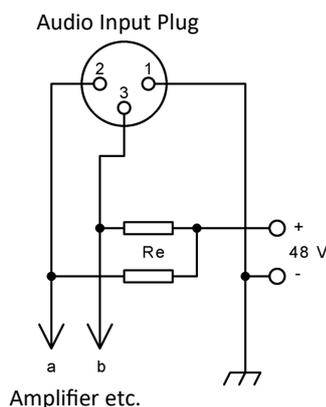
Condenser microphones require a higher operating voltage, usually 48V, to bias the capsule capacitor and, of course, to power internal circuits and signal amplifiers. Such microphones are professionally connected via 3-pin balanced XLR connectors, which also supply the necessary operating voltage to the microphone. A special phantom circuit is required to connect the power supply and the balanced audio signal via only 3 wires.

The phantom power is supplied from connected preamps, audio interfaces or mixers to the balanced XLR



Pin assignment of the XLR connector (mono):

Pin 1: GND, shielding



The positive pole of the supply voltage is connected to both signal wires (pins 2,3) via a decoupling resistor, the negative pole is connected to the shielding (pin 1). If the resistors  $R_e$  are exactly the same, there is no voltage between the signal wires. The voltage for the internal supply of the microphone is taken between a signal wire and the shielding. The size of the resistors  $R_e$  depends on the phantom voltage, at 48V the resistance value is 6.8K Ohm.

Source: Kreuzschnabel - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=65283897>