

## Unerhört gute Aufnahmen mit dem richtigen Mikrofon

Josef Neuberger, Landesmedienzentrum Baden-Württemberg



Was wäre ein Spielfilm ohne Musik, eine Audiodokumentation mit verzerrten Dialogen? Ohne hochwertigen Ton sind sie nicht viel wert. Gesprochenes Wort, Geräusche oder Musik müssen klar und verständlich aufgenommen sein, denn Fehler, wie z. B. eine Übersteuerung, sind in der Nachbearbeitung nicht korrigierbar. Das passende Mikrofon ist entscheidend!

### 1. Mikrofonaufbau und -technik

#### 1.1 Dynamische Mikrofone

Ein dynamisches Mikrofon setzt akustische Schallwellen in mechanische Schwingungen, dann in elektrische Spannungen um. Dies beruht auf dem Induktionsprinzip. Bewegt sich ein elektrischer Leiter in einem Magnetfeld, so wird eine Spannung induziert. Leiter kann die Mikrofonmembran sein (Bändchenmikrofon) oder eine an der eigentlichen Membran befestigte Schwingspule (Tauchspulenmikrofon).

#### 1.2 Kondensator-Mikrofone

Beim Kondensator-Mikrofon ist eine hauchdünne metallbedampfte Membran dicht vor einer gelochten Metallplatte elektrisch isoliert angebracht. Sobald eine Spannung angelegt wird, entsteht zwischen Membran und Platte ein Potenzialgefälle. Diese Anordnung entspricht einem Kondensator, der eine messbare Kapazität besitzt. Eintreffender Schall bringt die Membran zum Schwingen, wodurch sich der Abstand der beiden Kondensatorfolien und damit auch die Kapazität des Kondensators verändert. Diese Kapazitätsänderungen werden zu Spannungsänderungen umgeformt und das sehr schwache elektrische Signal dann verstärkt. Da die Membran fast keine Masse hat, kann sie sehr ge-

nau den Schwingungen folgen. Kondensator-Mikrofone brauchen immer eine Spannungsversorgung, entweder über Anschlusskabel (Phantomspannung) oder aus eingebauten Batterien. Die Qualität dieses Mikrontyps wird nach dem Rauschverhalten („Eigenrauschen“) beurteilt. Gute Geräte haben geringes Eigenrauschen (16 bis 20dB-A), ab etwa 23 dB-A ist ein gewisses Grundrauschen zu hören.

#### 1.3 Elektret-Mikrofone

Das Elektret-Mikrofon ist eine Variante des Kondensatormikros. Zwischen den Kondensatorplatten, auf der Membran oder auf der Gegenelektrode befindet sich die dauerhaft elektrisch geladene Elektretfolie, die eine Membranvorspannung sozusagen „eingefroren“ bekommt. Elektretmikrofone finden sich z. B. in Mobiltelefonen. Ihr Vorteil gegenüber Kondensatormikros ist, dass eine kleine Batterie ausreicht.

#### 1.4 Mikrofon-Charakteristik/Mikrofon-Typen

Die Mikrofone werden nach Einsatzzweck und Charakteristik (Empfindlichkeit) unterschieden. Ihre Richtwirkung kommt durch Interferenzeffekte zustande. Töne, die von vorne kommen, addieren sich, Töne, die von hinten kommen, löschen sich gegenseitig aus.

**Kugel:** Der Schall wird aus allen Richtungen gleich stark aufgenommen. Bei Ansteck-, Grenzflächen- oder Handmikros zu finden.

**Niere:** Am stärksten wird Schall vor dem Mikrofon aufgenommen, seitlich nur noch mit etwa 50 Prozent. Hilft Hintergrund-(Stör-)Geräusche auszugrenzen.

Superniere: Sie hat eine stärkere Richtwirkung als die Niere und kann dadurch noch besser Raum- und Hintergrund-Geräusche ausblenden.

Superniere/Keule: Ohne den Frequenzbereich nach unten merkbar zu beschneiden, haben sie starke Richtwirkung und sind ideal zum Angeln bei Filmaufnahmen.

Keule: Sie hat die beste Richtwirkung und ist auch für größere Entfernungen geeignet, um Störgeräusche auszublenden. Nachteil: Dünne, höhenbetonte Aufnahme.

Acht: Für das M/S-Stereoverfahren entwickelt, ermöglicht nachträgliche Beeinflussung der Stereobasis bis hin zu Mono.

### **1.5 Mikrofonanschlüsse und -kabel: symmetrisch – asymmetrisch**

Audiosignale können symmetrisch und asymmetrisch transportiert werden. – Bei asymmetrischen Kabeln gibt es eine Signal führende Leitung, und eine als zweiten Pol und zur Abschirmung gegen Fremdsignale (Cinchstecker/Miniklinke 3,5 mm asymmetrisch) – Bei symmetrischen Leitungen gibt es zwei Signal-Leitungen, jeweils eine für Minus („kalter“) und Plus („heißer“ Leiter) sowie eine zusätzliche Abschirmung, verbunden z. B. mit dem Mikrofon. Der Vorteil bei symmetrischen Leitungen ist, dass sich Störungen von außen (Brummen, etc.) gegenseitig aufheben. Der Leitungsaufwand und die Verarbeitung von symmetrischen Signalen ist kostspieliger, was durch die Störuneempfindlichkeit aufgewogen wird (Miniklinke 6.3 mm symmetrisch, XLR-Anschlüsse).

## **2. Einsatzzweck**

### **2.1 Mikrofone für Innenaufnahmen**

In der Regel werden im Studio oder Klassenraum Kondensator-Mikrofone eingesetzt. Diese Mikrofone sind sehr empfindlich und können den Frequenzgang besonders realistisch darstellen. Sie werden für Sprachaufnahmen, aber auch für Gesang und teilweise auch für Instrumente benutzt. Gut geeignet ist z. B. das Rode NT 3 (ca. 165.- €) für Instrumente und Chor. Günstig ist auch THE T.BONE SC150 (ca. 180.- €). Bei diesem werden drei verschiedene Kapseln (Kugel, Niere und Hyperniere) mitgeliefert.

### **2.2 Reporter- und Handmikrofone**

Reporter- und Handmikros sind häufig dynamische Geräte. Besonders robuste, für die Schule geeignete Mikros sind z. B. SENNHEISER MD46 (ca. 195.- €) oder beyerdynamic M58 (ca. 165.- €).

### **2.3 Instrumenten- und Gesangsmikrofone**

Für die Aufnahme von Instrumenten sind individuell Kondensator- oder dynamische Mikros zu wählen. Ein klassisches Gesangsmikro ist das Shure SM58LC (ca. 105.- €). Eines der besten Universal-Mikrofone ist das SENNHEISER MD421U-2 (ca. 340.- €).

### **2.4 Grenzflächenmikrofone**

Grenzflächenmikrofone nutzen ihre Auflagefläche, um die Schallwellen ohne Reflexion aufzunehmen. Vorzugsweise werden sie bündig und nicht-mittig auf Holzplatte montiert. Die Aufnahmen können sehr gut sein, sind aber empfindlich für Störgeräusche wie klopfende Finger. Günstig ist z. B. THE T.BONE GZ 400 (ca. 50.- €).

### **2.5 Drahtlosmikrofone, Headset-Mikrofone**

Drahtlose Mikrofone gibt es als Hand- oder Ansteckgeräte. Als Handmikro mit eingebautem Sender werden sie z. B. auf der Bühne oder im Freien eingesetzt. Drahtlose Ansteckmikros haben einen Sender, der z. B. in der Tasche getragen wird, und eine kleine, kaum sichtbare Mikrofonkapsel. Bei drahtlosen Headset-Mikrofonen wird der Sender ebenfalls separat getragen. Die Mikrofonkapsel ist mit einem entsprechenden Kopfbügel vor dem Mund platziert und weniger empfindlich für Störgeräusche.

### **2.6 Video- und Kameramikrofone, weitere Aufnahmegeräte**

Weil das Mikrofon bei Film- und Videoaufnahmen nicht im Bild sein darf, muss ein größerer Abstand zur Schallquelle eingehalten werden. Das leisten Richtmikrofone. Profigeräte sind üblicherweise Mono, bei geringer und mittlerer Richtwirkung kommen im Amateurbereich auch Stereomikrofone zum Einsatz. Je stärker ein Richtmikro ist, um so exakter muss auf die Schallquelle gezielt werden. Ein gutes Stereo-Kondensatormikrofon (gerichtete Charakteristik) ist das AUDIO TECHNICA ADR 25 (ca. 50.- €). Ideal für Film- und Videoaufnahmen ist z.B. das Richtrohr mit Superniere RODE NTG 1 (inkl. Windschutz und Stativklemme ca. 199.- €). Für Camcorder gibt es das SONY ECM-MS907 (Ste-



reo, Richtcharakteristik, ca. 120.- €). Das RODE VIDEOMIC Richtrohr für Camcorder/Videorekorder ist ein echtes Kondensator-Mikro für Blitzschuh-Adapter (ca. 98.- €).

Weitere Aufnahmegeräte wie Kassetten-, DAT-, MiniDisc (MD) oder MP-Rekorder brauchen für die Aufnahme einen Mikrofoneingang. Üblich ist die Miniklinkenbuchse 3,5mm/Stereo für alle Mikros mit eigener Stromversorgung. Das SONY ECMDS70P (ca. 60.- €) ist ein hochwertiges Stereokondensator-Mikro, es kann direkt auf den MD-Walkman aufgesteckt werden.

### 3. Neue Mikrofone

Recht neu ist das Mikrofon mit USB-Anschluss für PC oder Notebook. Das SAMSON C-01U USB ist das erste erschwingliche Studio-Großmembran-Kondensatormikro mit USB-Ausgang. Damit ist es möglich, direkt mit PC oder Notebook digitale Aufnahmen in höchster Qualität zu erzeugen.

### 4. Tipps für gute Aufnahmen

- Verwenden Sie ein möglichst gutes Mikro mit XLR-Anschluss und dazu das Verbindungskabel mit XLR-Stecker plus Miniklinkenstecker 3,5 mm
- Vermeiden Sie Störgeräusche (Brummen, PC-Lüfter, Flugzeug)
- Kontrollieren Sie Aufnahmen immer mit einem (am besten geschlossenen) Kopfhörer. Beim Video-Camcorder auf entsprechenden Kopfhöreranschluss achten

- Machen Sie eine Probeaufnahme und testen Sie das komplette Equipment
- Steuern Sie Aufnahmegeräte richtig aus! Der optimale Aufnahmepegel bei Sprachaufnahmen ist zwischen -5 dB und 0 dB. Verzerrte Aufnahmen können auch mit einem Audio-Bearbeitungsprogramm nicht repariert werden
- Verwenden Sie passenden Windschutz, auch als Schutz gegen scharfe S- oder Zisch-Laute
- Benutzen Sie Stativ und Mikrofonhalterung, vermeiden Sie Störgeräusche durch die Hand. Halten Sie das Mikrofon, je nach Charakteristik, mit dem richtigen Abstand. Machen Sie eine „Reporterschlaufe“ mit dem Kabel um die Hand (Zugentlastung, weniger Störgeräusche bei Bewegungen)
- Von Wänden und Objekten wird Schall reflektiert. Dadurch entstehen Verzögerungen (Hall und Echo) die meist unerwünscht und praktisch nicht mehr zu entfernen sind
- Der Schalldruckpegel in Dezibel (dB) ist logarithmisch; +10 dB entspricht der doppelten Lautstärke
- Schall breitet sich in der Luft mit ca. 333 m/s aus. Bei Aufnahmen mit mehreren Mikrofonen in großen Räumen ist darum der Abstand zur Schallquelle bedeutsam

Bei Fragen berät Sie gern:  
Josef Neuberger  
unter 0711-8808 765  
oder E-Mail [neuberger@lmz-bw.de](mailto:neuberger@lmz-bw.de)