

**SHURE**<sup>®</sup>

LEGENDARY  
PERFORMANCE™

# POCKET GUIDE

MIKROFONE. DRAHTLOS-SYSTEME. IN-EAR-MONITORING.



**SHURE**<sup>®</sup>

LEGENDARY  
PERFORMANCE<sup>™</sup>

## **WILLKOMMEN BEI DEM HERSTELLER LEGENDÄRER LIVE-MIKROFONE**

Seit mehr als 80 Jahren steht der Name Shure für professionelle Audiotechnik und hat durch stetige Entwicklung innovativer Produkte Geschichte geschrieben.

Nach Jahrzehnten auf Tour mit den besten Musikern und Sound Ingenieuren wissen wir eines mit Sicherheit: die besten Produkte sind die, auf die man sich verlassen kann, wenn es darauf ankommt. Shure Mikrofone, Drahtlos-Systeme und In-Ear-Monitoring Systeme sind bekannt für ihre Qualität, Robustheit und ihren legendären Sound.

## **SHURE KNOWS HOW**

Für nahezu jeden Anwendungsfall gibt es speziell entwickelte und optimierte Mikrofone bzw. drahtlose Mikrofonsysteme. Neben zahlreichen Tipps und Tricks aus der Praxis erläutert dieser Pocket Guide die technischen Grundlagen für den praktischen Umgang mit Mikrofonen und hilft bei der Auswahl des für dich geeigneten Produkts.

# MIKROFONTECHNIK

<b>Das Wichtigste vorab</b> .....	7
Wandlertypen .....	8
Richtcharakteristik .....	9
Frequenzgang .....	10
<b>Wie finde ich das passende Mikrofon</b> .....	11
Was möchtest du mit dem Mikrofon abnehmen? .....	11
In welcher Umgebung willst du das Mikrofon verwenden? .....	11
Soll dein Mikrofon neutral klingen oder auf eine bestimmte Anwendung zugeschnitten sein? .....	12
<b>Anwendung und Positionierung</b> .....	13
Sprache und Gesang .....	13
Elektrische Instrumente .....	13
Akustische Instrumente .....	14
<b>Shure drahtgebundene Mikrofone im Überblick</b> .....	18
Mikrofonübersicht .....	18
Anwendungsübersicht .....	20

# DRAHTLOSE MIKROFONTECHNIK

<b>Das Wichtigste vorab</b> .....	23
Komponenten .....	24
Was ist Funkübertragung? .....	26
Ein Wort zur Legalität .....	26
<b>Wie finde ich das passende Drahtlos-System</b> .....	27
Für welche Anwendung wird das drahtlose System eingesetzt? .....	27
Wie viele Kanäle werden parallel eingesetzt? .....	28
<b>Anwendung und Positionierung</b> .....	29
Der Signalweg vom Sender zum Empfänger .....	29
Platzierung der Empfänger und Antennen .....	30
Spannungsversorgung .....	31
Anwendungsbeispiele .....	32
<b>Shure Drahtlos-Systeme im Überblick</b> .....	36
Drahtlos-Systeme .....	36
Mikrofonoptionen .....	38

# IN-EAR-MONITORING

<b>Das Wichtigste vorab</b> .....	45
Was bedeutet Monitoring? .....	45
Vorteile des In-Ear-Monitoring .....	45
Wo kann ich In-Ear-Monitoring einsetzen? .....	46
Welche unterschiedlichen Systeme gibt es? .....	47
<b>Wie finde ich das passende In-Ear-Monitoring System</b> .....	49
Stereo oder Mono – das ist hier die Frage .....	49
Bist du an einen festen Ort gebunden oder bewegst du dich frei auf der Bühne? .....	49
Können mehrere Musiker mit dem gleichen Mix auskommen oder benötigt jeder seinen individuellen Mix? .....	50
Wie viele Kanäle müssen parallel laufen? .....	50
<b>Anwendung und Positionierung</b> .....	51
Funk bleibt Funk .....	51
Anwendungsbeispiele .....	52
<b>Shure In-Ear-Monitoring Systeme im Überblick</b> .....	54
PSM Systeme .....	54
Ohrhörer .....	56

## ANHANG

<b>Wichtige technische Begriffe</b> .....	60
<b>Impressum</b> .....	63

**SHURE**



# MIKROFONTECHNIK

## DAS WICHTIGSTE VORAB

Mikrofone helfen überall dort weiter, wo die Lautstärke einer Stimme oder eines akustischen Instrumentes verstärkt werden soll – sei es auf der Bühne, im Proberaum, bei Präsentationen oder bei Aufzeichnungen im Studio.

Es sind hauptsächlich drei technische Eigenschaften, die ein Mikrofon charakterisieren. Sie beeinflussen nicht nur den Klang, sondern sind maßgeblich für deren Einsatzzweck und helfen so, eine passende Auswahl zu treffen:

### **Wandlertyp**

Nach welchem physikalischen Prinzip wird der akustische Schall in ein elektrisches Signal umgewandelt?

### **Richtcharakteristik**

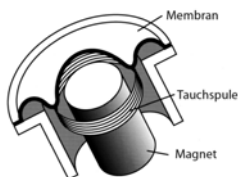
Aus welcher Richtung nimmt ein Mikrofon am meisten Schall auf?

### **Frequenzgang**

Werden alle Frequenzen mit der gleichen Lautstärke wiedergegeben?

## Wandlertypen

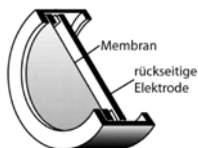
Der Wandler ist das eigentliche Herz des Mikrofons. Er hat die Aufgabe, akustische Schallwellen in ein elektrisches Signal umzuwandeln. Generell beruht dies auf zwei unterschiedlichen physikalischen Prinzipien und dadurch lassen sich Mikrofone in zwei große Typen einordnen:



### Dynamisches Mikrofon

Eine dynamische Mikrofonskapsel besteht aus einer Membran, einer (Tauch-)Spule und einem Magneten. Die Spule hängt frei im Magnetfeld und ist fest mit der Membran verbunden. Trifft nun Schall auf die Membran, so beginnt diese zu schwingen, wodurch auch die Spule in Schwingung versetzt wird. So wird in der Spule eine Spannung generiert, die das „elektrische Abbild“ der akustischen Schallwelle darstellt.

Dynamische Mikrofone sind im Allgemeinen robust, relativ einfach herstellbar und können einen sehr hohen Schalldruck wiedergeben. Sie sind weitgehend resistent gegen Umwelteinflüsse wie Luftfeuchtigkeit und Temperatur.



### Kondensator-Mikrofon

Die Kapsel eines Kondensator-Mikrofons besteht aus einer elektrisch leitfähigen Membran und einer Gegenelektrode. Membran und Gegenelektrode bilden einen Kondensator. Wird die Membran durch Schall in Schwingung versetzt, ändert sich der Abstand Membran – Gegenelektrode und damit die Kapazität des Kondensators. Über einen elektrischen Schaltkreis wird diese Kapazitätsänderung in ein elektrisches Ausgangssignal umgewandelt.

Zum Betreiben eines Kondensator-Mikrofons ist immer eine Versorgungsspannung notwendig. Diese wird im Allgemeinen aus der Phantomspannung (vgl. Anhang Seite 62) eines Mischpultes oder einer im Mikrofon eingesetzten Batterie gewonnen. Grundsätzlich liefern Kondensator-Mikrofone einen noch detail- und naturgetreueren Klang als ihre dynamischen Kollegen.



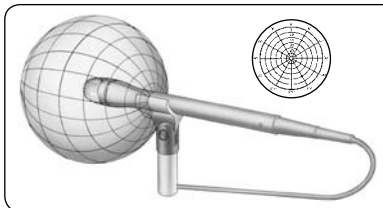
## Richtcharakteristik

Die Richtcharakteristik gibt an, wie empfindlich ein Mikrofon gegenüber Schall aus verschiedenen Richtungen ist, oder anders ausgedrückt, wie laut es die Schallquellen aus verschiedenen Richtungen „hört“. Die wichtigsten Richtcharakteristiken sind:



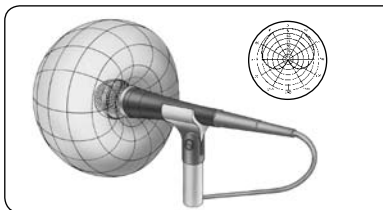
### Kugel

Die Kugelcharakteristik besitzt keine Vorzugsrichtung, d. h. sie nimmt den Schall aus allen Richtungen gleichermaßen auf. Dadurch muss auf keine exakte Ausrichtung geachtet werden, was insbesondere bei Ansteckmikrofonen sehr hilfreich ist. Ein Nachteil an Kugelmikrofonen ist die hohe Rückkoppelanfälligkeit und wird deshalb auf Bühnen im Live-Betrieb nicht eingesetzt (vgl. „Rückkopplung“ S. 62).



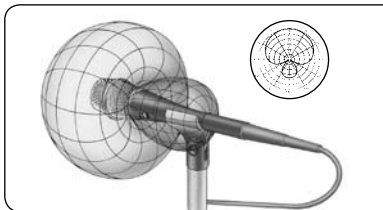
### Niere

Ein Mikrofon mit Nierencharakteristik nimmt den Schall direkt von vorne am besten, Schall von hinten nur minimal auf. Nieren sind deshalb wesentlich rückkopplungsfester als Kugeln und eignen sich damit sehr gut für laute Live-Bühnen.



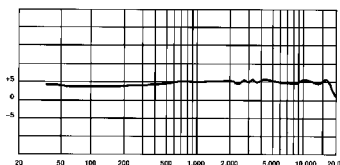
### Superniere

Die Superniere verfügt über eine noch stärkere Richtwirkung als die Niere. Allerdings ist sie direkt von hinten empfindlicher. Deshalb muss bei Verwendung von Supernieren speziell auf die Platzierung des Monitor-Lautsprechers geachtet werden. Sie eignet sich besonders für Mikrofonierungen, bei denen einzelne Schallquellen in lauter Umgebung aufgenommen werden sollen. Supernieren bieten die höchste Rückkopplungsfestigkeit.



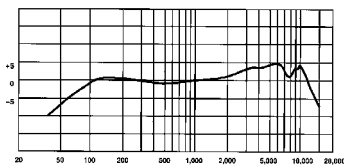
## Frequenzgang

Der Frequenzgang gibt an, wie empfindlich ein Mikrofon bei verschiedenen Frequenzen ist. Generell gibt es zwei verschiedene Arten:



### Linearer Frequenzgang

Alle Frequenzen im hörbaren Bereich (20 Hz – 20 kHz) werden gleich laut wiedergegeben. Dies ist besonders für Anwendungen geeignet, bei denen die Klangquelle so originalgetreu wie möglich wiedergegeben werden soll, z. B. bei Studioaufnahmen.



### Konturierter Frequenzgang

Für viele Anwendungsgebiete ist es sinnvoll, bestimmte Frequenzen verstärkt wiederzugeben. Durch einen konturierten Frequenzgang kann beispielsweise eine Stimme mehr Durchsetzungsvermögen bekommen, sie kann wärmer und brillanter klingen.

## INFO: Nahbesprechungseffekt

Bei jedem Mikrofon mit Richtwirkung (also nicht bei Kugelcharakteristik) tritt der so genannte Nahbesprechungseffekt auf. Je näher das Mikrofon an die Schallquelle herangebracht wird, desto stärker werden die tiefen Frequenzen angehoben, was einen wärmeren Klang verursacht. Professionelle Sänger arbeiten gezielt mit diesem Effekt. Soll die Stimme warm klingen, wird das Mikrofon direkt an die Lippen gehalten. Mit zunehmender Entfernung klingt die Stimme aggressiver und schriller.

## WIE FINDE ICH DAS PASSENDE MIKROFON

### Was möchtest du mit dem Mikrofon abnehmen?

Das erste wichtige Kriterium für die Wahl eines geeigneten Mikrofons ist das Einsatzgebiet. Möchtest du Sprache, Gesang oder ein Instrument abnehmen? Im Allgemeinen eignen sich **dynamische Mikrofone** beispielsweise für kräftige Stimmen, die Abnahme eines Gitarren-Amps oder von Schlagzeug-Toms.

**Kondensator-Mikrofone** liefern detailgetreue Aufzeichnungen und eignen sich daher besser für akustische Instrumente wie Gitarre, Blasinstrumente und Schlagzeug-Overheads, aber auch für feine Gesangsstimmen. Im Studio werden hauptsächlich Kondensator-Mikrofone eingesetzt, da man hier eine möglichst genaue Reproduktion des Originalsignals erzielen will.

Hast du dich für ein Kondensator-Mikrofon entschieden, musst du noch an die Versorgungsspannung denken und dir folgende Frage beantworten: liefert dein Mischpult Phantomspannung oder benötigst du ein Mikrofon, das auch mit einer Batterie betrieben werden kann?

### In welcher Umgebung willst du das Mikrofon verwenden?

Soll das Mikrofon auf einer lauten Rock'n'Roll Bühne, bei eher relativ leisen Vorträgen oder gar im (Home Recording-)Studio eingesetzt werden? Hier kommt nun die Richtcharakteristik ins Spiel.

Generell liefern Mikrofone mit **Kugelcharakteristik** das naturgetreueste Ergebnis. Allerdings sind sie sehr anfällig für Rückkopplungen. Sie eignen sich hervorragend für Aufnahmen oder für Vorträge, bei denen nur sehr kleine Beschallungsanlagen verwendet werden.

Aufgrund der Rückkopplungsanfälligkeit werden auf Bühnen mit großen Beschallungs- oder Monitoranlagen keine Kugeln eingesetzt, man greift hier zur **Nieren- oder zur Supernierencharakteristik**. Durch die starke Richtwirkung dieser Mikrofone werden Rückkopplungen minimiert, und man erzielt eine starke Isolation der einzeln abgenommenen Instrumente.

## Soll dein Mikrofon neutral klingen oder auf eine bestimmte Anwendung zugeschnitten sein?

Wichtig ist auch, ob dein Mikrofon auf eine Anwendung (z.B. für Stimme) zugeschnitten sein oder ob es möglichst neutral klingen soll. Hierfür ist der Frequenzgang entscheidend.

Ein Mikrofon mit **konturiertem Frequenzgang** (z.B. das PG58 oder das SM58®) setzt sich im Mix von vorne herein gut durch, ohne dass man stark in die Klangregelung eingreifen muss. Soll die Schallquelle allerdings so original wie möglich aufgenommen werden, ist ein **linearer Frequenzgang** (z.B. das PG81 oder das KSM137) die bessere Alternative. Im Studio werden im Allgemeinen Mikrofone mit linearem Frequenzgang eingesetzt.



## ANWENDUNG UND POSITIONIERUNG




### Sprache und Gesang

Anwendung	Gewünschtes Ansprechverhalten	Positionierung
Sprache 	Natürlicher Klang Unterdrückung scharfer „P“- und „S“- Laute	10-50 cm Abstand zum Mund
Gesang 	Voluminöser Klang Hervorhebung von tiefen Frequenzen, optimale Trennung von anderen Tonquellen	< 10 cm Abstand vom Mund, unmittelbar vor dem Mikrofon

### Elektrische Instrumente

E-Gitarre 	Scharfer Klang	2 cm Abstand vom Lautsprecher, unmittelbar mittig vor dem Lautsprecher
	Ausgewogener Klang	2 cm Abstand vom Lautsprecher, am Rande des Lautsprecherkonus
	Weicher Klang	10-15 cm Abstand vom Lautsprecher, unmittelbar mittig vor dem Lautsprecherkonus

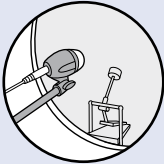
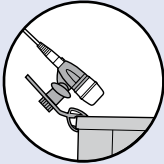
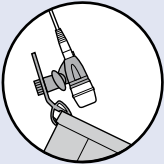
## Akustische Instrumente

Anwendung	Gewünschtes Ansprechverhalten	Positionierung
<b>Gitarre</b>		
	<b>Anhebung tiefer Frequenzen</b> Gute Anordnung bei Übersprech- oder Rückkopplungsproblemen	20 cm Abstand zum Schalloch
	<b>Sehr starke Anhebung tiefer Frequenzen</b> Voluminös	10 cm Abstand zum Schalloch
	<b>Ausgewogen, brillant</b>	10-15 cm auf 12. Bund gerichtet
↓ 15 cm 	<b>Natürlich</b> Guter, ausgewogener Klang, etwas höhenbetont	15 cm oberhalb des Stegs, von oben

## Akustische Instrumente




Anwendung	Gewünschtes Ansprechverhalten	Positionierung
<p>Klavier</p> 	<p>Höhenbetont</p> <p>Natürlich, ausgewogen</p>	<p>2-15 cm unmittelbar oberhalb der hohen Saiten, gute Position bei Verwendung nur eines Mikrofons</p> <p>2-15 cm Ein Mikrofon in der Nähe der Basssaiten, ein weiteres über den hohen Saiten</p>
<p>Blasinstrumente</p> 	<p>Natürlich, ausgewogen</p>	<p>15-60 cm Abstand vom Instrument und vor dem Schalltrichter</p>

## Akustische Instrumente

Anwendung	Gewünschtes Ansprechverhalten	Positionierung
 <p>Bass Drum</p>	Scharfer Klang	3-7 cm Abstand vom Klöppelkopf (in der Trommel), etwas außerhalb der Mitte
	Ausgewogener Klang	20-30 cm Abstand vom Klöppelkopf (in der Trommel), unmittelbar vor dem Klöppel
	Weicher Klang Hervorgehobene Bässe	5-8 cm Abstand vom äußeren Fell, unmittelbar vor dem Klöppel (nur bei Bass Drum mit Resonanzfell)
 <p>Snare</p>	Voller Klang	2-7 cm über dem Spannreifen des oberen Trommelfells, Mikrofon auf das Trommelfell ausgerichtet
 <p>Toms</p>	Ausgewogener Klang	2-7 cm über dem Spannreifen des oberen Trommelfells



## Akustische Instrumente

Anwendung	Gewünschtes Ansprechverhalten	Positionierung
<p>Percussioninstrumente</p> 	Voller Klang	<p>2-7 cm über dem Rand des oberen Trommelfells, Mikrofon auf das Trommelfell ausgerichtet</p>
<p>Hi-Hat</p> 	Natürlich	<p>Mikrofon 3-15 cm oberhalb des Beckens</p>
<p>Becken (Overhead)</p> 	Natürlich	<p>30-100 cm über Kopfhöhe des Schlag- zeugers</p>

## SHURE DRAHTGEBUNDENE MIKROFONE IM ÜBERBLICK

## Mikrofonübersicht

## Performance Gear

Der Einstieg in die Shure-Welt.



Ideal für den täglichen Gebrauch

Inklusive Kabel, Mikrofon-Klammer und -Halter

An/ Aus-Schalter für die Kontrolle auf der Bühne

PG48			
PG58			
PG57			
PG81			
PG52			
PG56			

## SM

Legendäre Live Mikrofone.



Für den täglichen Gebrauch in Clubs und auf Tour

Das Standard-Bühnen-Equipment weltweit  
Tour-erprobte „Arbeitstiere“ für jede Situation

SM48			
SM58®			
SM86			
SM87A			
SM57			
SM81			
SM94			

dynamisch

linear

Niere

Kugel

Kondensator

konturiert

Superniere

Acht

## Beta

Die erste Wahl der Profis.



Konturierter Frequenzgang für maximale Rückkopplungssicherheit

Optimierter Übertragungsbereich für exzellente Klangqualität im professionellen Live-Einsatz

Luftgefederter Erschütterungsabsorber minimiert Griffgeräusche

Beta 58A			
Beta 87A			
Beta 87C			
Beta 53			
Beta 54			
Beta 57A			
Beta 98S			
Beta 98H/C			
Beta 52A			
Beta 56A			
Beta 91			

## KSM

Premium Kondensator-Mikrofone.



Weiter Frequenzgang

Meistern hohen Schalldruck

Hoher Dynamikumfang und niedriges Eigenrauschen

KSM9 Gesangsmikrofon mit maximaler Rückkopplungssicherheit

Für Bühne und Studio

KSM9			
KSM27			
KSM32			
KSM44			
KSM109			
KSM137			
KSM141			

## Anwendungsübersicht

Die folgenden Beispiele nennen die geeigneten Modelle für die jeweilige Anwendung (bei Mehrfachnennungen bevorzugtes Modell zuerst).

<b>Gesang</b>	Dynamisch
	Kondensator
	Headset
	Chor

<b>Akustische Instrumente</b>	Gitarre
	Bläser
	Klavier
	Streicher

<b>Elektrische Instrumente</b>	Gitarre
	Bass

<b>Drums &amp; Percussion</b>	Bass Drum
	Snare Drum
	Hi-Hat
	Tom Tom
	Overhead

## Performance Gear

Der Einstieg in die Shure-Welt.



**PG58** | PG48

----

**PG30**

**PG81**

**PG81**

**PG57** | PG58

**PG81**

**PG81**

**PG57**

**PG52** | PG57 | PG56

**PG52**

**PG57**

**PG81**

**PG56** | PG57

**PG81**

## SM

Legendäre Live Mikrofone.



**SM58°** | SM48

**SM86** | SM87A

**WH30** | WH20

**SM81** | SM94

**SM81** | SM94

**SM57** | SM58°

**SM81** | SM94

**SM81** | SM94

**SM57** | SM7B

**SM57**

**SM57**

**SM57**

**SM81** | SM94

**SM57**

**SM81** | SM94

## Beta

Die erste Wahl der Profis.



**Beta 58A**

**Beta 87A** | Beta 87C

**Beta 54** | Beta 53

---

**Beta 57A**

**Beta 98H/C**

**Beta 91**

**Beta 57A**

**Beta 57A**

**Beta 52A** | Beta 56A | Beta 57A

**Beta 52A** | Beta 91

**Beta 57A** | Beta 98D/S

**Beta 98S**

**Beta 56A** | Beta 98D/S

---

## KSM

Premium Kondensator-Mikrofone.



---

**KSM9** | KSM44 | KSM32 | KSM27

---

**KSM141** | KSM137 | KSM109

**KSM137** | KSM109 | KSM141

**KSM32** | KSM27 | KSM44

**KSM141** | KSM137 | KSM109

**KSM137** | KSM141 | KSM109

**KSM27** | KSM32 | KSM44

**KSM27** | KSM32 | KSM44

---

---

**KSM137** | KSM141 | KSM109

---

**KSM137** | KSM32 | KSM109

**SHURE**



# DRAHTLOSE MIKROFONTECHNIK

## DAS WICHTIGSTE VORAB

Drahtgebundene Mikrofone wandeln eine akustische Schallwelle in ein elektrisches Signal um, das über ein Kabel an ein Mischpult oder einen Verstärker geleitet wird. Viele Kabel von Mikrofonen und Instrumenten können auf der Bühne schnell für Unübersichtlichkeit und Stolperfallen sorgen und engen den Bewegungsradius der Musiker stark ein.

Drahtlose Mikrofonsysteme wandeln das Audiosignal der Mikrofonkapsel in Funk-signale um, die von einem Sender abgestrahlt werden. Der entsprechende Empfänger wandelt das Funksignal wieder in ein elektrisches Signal um, das per Kabel an das Mischpult oder den Verstärker weitergeleitet wird. Dadurch fällt das lange Kabel zwischen Mikrofonen bzw. Instrumenten und Mixern weg. Die Bühne wird aufgeräumter, und die Musiker haben deutlich mehr Bewegungsfreiheit.

Durch ständige technische Verbesserungen der Klangqualität und Betriebssicherheit sind drahtlose Mikrofonsysteme heute beliebter denn je. Die Einsatzgebiete reichen mittlerweile von Rock'n'Roll Bühnen, Fitness-Studios und Schulen bis hin zu Kirchen – überall dort, wo Bewegungsfreiheit erforderlich oder erwünscht ist.



## Komponenten

Ein drahtloses Mikrofonsystem setzt sich generell aus zwei Komponenten zusammen: einem Sender und einem Empfänger. Der Klang wird von der verwendeten Mikrofonkapsel erzielt. Die Funkstrecke soll nach Möglichkeit diesen Klang unbeeinflusst übertragen.

### Sender

Das Audiosignal wird von einem Sender zu einem Empfänger übertragen, der mit dem Mischpult verbunden ist. Dabei gibt es zwei Arten von Sendern:



#### Handsender

Der Handsender beinhaltet Sender und Mikrofonkapsel in einem Gehäuse. Die Kapseln sind bei Shure Handsendern je nach Anforderung und Einsatzgebiet individuell und einfach austauschbar und entsprechen ihren drahtgebundenen Kollegen.



#### Taschensender

Um das Signal von Ansteck-, Kopfbügel-, Instrumentenmikrofonen oder E-Gitarren per Funk zu übertragen, müssen diese an einen Taschensender angeschlossen werden. Die kleinen und leichten Taschensender können problemlos an der Kleidung oder am Gitarrengurt angebracht werden.

**Kopfbügelmikrofone (Headsets):** Robust, bequem und einfach zu positionieren eignen sie sich hervorragend für Sänger oder Sprecher, die ein hohes Maß an Bewegungsfreiheit (vor allem der Hände) haben möchten.

**Ansteckmikrofon:** Eine große Auswahl an verschiedenen Typen und Größen kombiniert minimale Sichtbarkeit mit professioneller Audioqualität für alle Gesangs- oder Sprachanwendungen.

**Clip-On Instrumentenmikrofon:** Eine flexible Lösung für Blas- und Percussioninstrumente. Die Ansteckklammer und der kurze Schwanenhals sorgen für sicheren Sitz und optimale Positionierung.

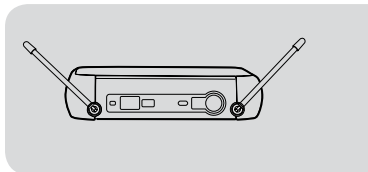
**Gitarren-/ Bass-Kabel:** Verbindungskabel zwischen Gitarre oder Bass und Taschensender zur drahtlosen Übertragung.





## Empfänger

Drahtlose Empfänger nehmen das Funksignal auf, das von einem Hand- oder Taschensender abgestrahlt wird, und wandeln es in ein elektrisches Signal um. Dieses Signal wird dann per Kabel zum Mischpult oder Gitarrenverstärker übertragen.



## INFO: Diversity-Empfänger

Die so genannten Diversity-Empfänger sind mit zwei Empfangsantennen ausgestattet. Sollte das Funksignal an einer Antenne sehr schlecht sein, so dass das Audiosignal stark verrauscht bzw. gar nicht mehr zu hören wäre, so „springt“ die zweite Antenne ein. Damit werden Aussetzer (Drop-Outs) vermieden und das Empfangen von verrauschten Signalen vermindert.

Alle Shure Drahtlos-Systeme arbeiten mit Diversity-Empfangstechnik und bieten so maximale Betriebssicherheit in Vergleich zu Non-Diversity-Systemen.

## Was ist Funkübertragung

Jedes drahtlose Mikrofonsystem überträgt das Audiosignal auf einer bestimmten (Hoch-)Frequenz, der so genannten **Trägerfrequenz**. Die größte Stolperfalle bei Verwendung von drahtlosen Mikrofonsystemen ist die Wahl der Trägerfrequenz. Es können nicht beliebig Frequenzen miteinander kombiniert werden, da sich Hochfrequenz-Signale gegenseitig stören. Man spricht hier von **Intermodulationen**.

Es muss also bei mehreren Funksystemen genau auf die verwendeten Frequenzen geachtet werden. Mit hochwertigeren Funksystemen können in der Regel mehr kompatible Kanäle realisiert werden als bei Funksystemen aus dem Einstiegsbereich.

Um es dem Anwender einfacher zu machen, werden alle Shure Drahtlos-Systeme mit vorprogrammierten Frequenzen geliefert. Darunter befinden sich mehrere kompatible (simultan betreibbare) Kanäle.

## Ein Wort zur Legalität

Die Trägerfrequenzen, die drahtlose Mikrofonsysteme nutzen, sind nur ein Teil des gesamten Frequenzspektrums, das von einer ganzen Reihe an Drahtlos-Geräten wie z.B. Radios, Fernsehgeräten, Handys usw. genutzt wird.

Damit jeder dieser Anwender störungsfrei „funken“ kann, sind von Seiten des Staates verschiedene Frequenzbereiche für verschiedene Nutzer reserviert. Innerhalb dieser Bereiche können drahtlose Mikrofonsysteme legal genutzt werden. Außerhalb dieser Bereiche ist eine Rücksprache mit der nationalen Frequenz-Regulierungsbehörde erforderlich.

Shure drahtlose Mikrofonsysteme (Einstiegsbereich) werden mit länderspezifisch vorprogrammierten Frequenzen ausgeliefert.

## WIE FINDE ICH DAS PASSENDE DRAHTLOS-SYSTEM

### Für welche Anwendung wird das Drahtlos-System eingesetzt?

Drahtlos-Systeme gibt es in den verschiedensten Konfigurationen, so dass sich für nahezu jeden Anwendungsfall das passende System findet. Die für dich passende Mikrofontyp/ Sender-Kombination hängt von deiner Anwendung ab.

Anwendung	Konfiguration
Sänger	Handsender
Singender Tänzer, Keyboarder, Schlagzeuger, Fitness-Trainer, Tanzlehrer	Kopfbügelmikrofon + Taschensender
Schauspieler, Dozent, Pfarrer	Ansteckmikrofon + Taschensender
Blasinstrumente, Percussion	Clip-On Instrumentenmikrofon + Taschensender
E-Gitarre, E-Bass	Instrumentenkabel + Taschensender

Steht fest, welche Konfiguration die richtige ist, sollte man sich ein paar Gedanken über die Mikrofonkapsel machen. Diese ist ausschlaggebend für die Wiedergabe des abgenommenen Klangs. Befindest du dich beispielsweise als Sänger auf einer Bühne mit lauten Monitoren, so ist es aufgrund der Rückkopplungsgefahr vorteilhaft, eine Mikrofonkapsel mit Nieren- oder sogar Supernierencharakteristik zu wählen.

Wenn du dazu tendierst, etwas leiser zu singen, hilft eine Kondensatorkapsel, deine Stimme klarer und detailgetreuer wiederzugeben. Hast du bisher bereits ein kabelgebundenes Shure Mikrofon verwendet, mit dem du sehr gut zurecht kommst, ist es sinnvoll, dieselbe Kapsel (z. B. SM58®) auch bei deinem Drahtlos-System einzusetzen.

Für Sprachanwendungen wie bei Moderationen oder auf der Theaterbühne eignen sich – da es dort selten einen (lauten) Monitor gibt – Lavalier- oder Headset-Mikrofone mit Kugelcharakteristik. Diese sind am wenigsten anfällig für Atemgeräusche und liefern generell den natürlichsten Klang – was insbesondere bei Sprachanwendungen sehr vorteilhaft ist.

## Wieviele Kanäle werden parallel eingesetzt?

Jedes drahtlose Mikrofonsystem hat eine maximale Anzahl kompatibler (simultan betriebbarer) Kanäle. Die Trägerfrequenzen müssen sorgfältig ausgewählt werden, da sich die Hochfrequenz-Signale gegenseitig beeinflussen bzw. stören können. Werden nur ein oder zwei drahtlose Funkstrecken benötigt, so kann man die gegenseitigen Störungen vernachlässigen und somit zu jedem beliebigen Drahtlos-System greifen.

Man sollte sich allerdings im Vorfeld bereits Gedanken machen, ob beispielsweise die Anzahl der Funksysteme in der Band zukünftig ausgebaut werden soll. Darunter fallen natürlich auch drahtlose In-Ear-Monitoring Systeme. Legt man sich auf ein System fest, das maximal vier kompatible Kanäle realisieren kann, so kann das in einer Band recht schnell eng werden. Etwas hochwertigere Systeme bieten gleich acht, zwölf oder noch mehr kompatible Kanäle. Deshalb sollte beim Kauf auf die maximal erzielbare Kanalanzahl des Systems geachtet werden.

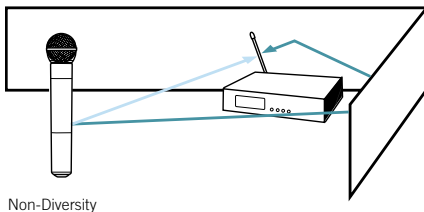
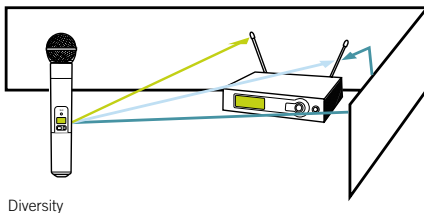
Bei Setups mit mehr als zwei drahtlosen Funkstrecken muss die eingestellte Trägerfrequenz beachtet werden. Verwendet man nur Drahtlos-Systeme eines Typs, ist das normalerweise kein Problem, da die Frequenzen in der Regel in Gruppen mit kompatiblen Kanälen organisiert sind oder (bei Geräten mit fester Frequenz) alle Frequenzen miteinander kompatibel sind. Hat man aber einen Mix verschiedenster Geräte und Hersteller, kann dies schnell zu Komplikationen führen. Eine Auto-Scan-Funktion, die selbstständig nach freien, intermodulationsfreien Kanälen sucht, hilft dabei sehr einfach und schnell weiter.

Solltest du Probleme bei der Auswahl von (störungsfreien) Frequenzen haben, so hilft dir das Shure Support Team gerne weiter.

## ANWENDUNG UND POSITIONIERUNG

### Der Signalweg vom Sender zum Empfänger

Funksignale breiten sich wellenförmig aus – ganz ähnlich den Wasserwellen – und werden vom Sender kreisförmig abgestrahlt. Dadurch entstehen Reflektionen an Decke, Boden und Wänden, die sich mit dem direkt abgestrahlten Signal überlagern. Direkte und reflektierte Signale können sich derart überlagern, dass sie sich gegenseitig auslöschen, was zu Aussetzern führen kann. Diese Gefahr besteht besonders bei Systemen, die mit nur einer Antenne arbeiten, so genannte Non-Diversity-Systeme. Mit Diversity-Empfängern sind selbst größere Reichweiten kein Problem.



## Platzierung der Empfänger und Antennen

### Korrekte Platzierung des Empfängers

Empfänger können durch eine Vielzahl von Geräten beeinflusst oder gestört werden. Dazu zählen nicht nur Geräte, die mit Funk arbeiten, sondern auch digitale Geräte wie CD-, DAT-, MD-Player, PCs, Notebooks usw. Es empfiehlt sich, einen Abstand von mindestens einem Meter zu diesen Geräten einzuhalten.

### Korrekte Platzierung der Antennen

Im Idealfall werden Antennen so platziert, dass eine Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger besteht. Werden Empfänger in ein Rack eingebaut, sollten die Antennen vorne und möglichst ganz oben angebracht werden. Bei Diversity-Empfängern sollten die Antennen jeweils um 45° angewinkelt sein. Der Diversity-Effekt liefert die besten Ergebnisse, wenn die beiden Antennen ca. 40 cm (eine Wellenlänge) auseinander liegen. Schrumpft der Abstand, verringert sich dieser Effekt. Deshalb sollte bei abnehmbaren Antennen auf einen Abstand von ca. 40 cm geachtet werden.

### Verwendung eines Antennensplitters

Bei Verwendung von mehreren drahtlosen Mikrofonsystemen und besonders auf Tour werden die Empfänger häufig in ein Rack eingebaut. Dadurch liegen allerdings die verschiedenen Antennen recht nahe beieinander, was das Empfangsverhalten verschlechtert. Bei den meisten, etwas hochwertigeren Systemen können die Antennen abgenommen werden, was den Einsatz eines Antennensplitters ermöglicht. Dieser teilt das Signal einer Antenne auf mehrere Empfänger auf, was für eine höhere Betriebssicherheit sorgt. Sinnvoll ist der Einsatz eines Antennensplitters ab vier Empfängern in einem Rack.



## Spannungsversorgung

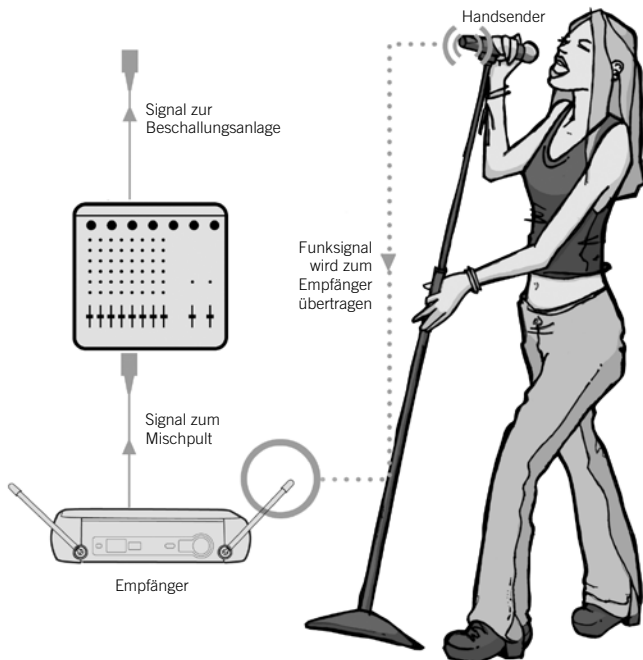
Im Gegensatz zu den meisten drahtgebundenen Mikrofonen benötigen drahtlose Sender Batterien. Eine regelmäßige Überprüfung des Batteriezustandes und das rechtzeitige Austauschen leerer Batterien sollte selbstverständlich sein.

Der Betrieb mit Akkus ist generell möglich. Mignon (AA) Akkus sind sehr gut geeignet, da es mittlerweile Akkus mit einer Kapazität von 2500 mAh und mehr gibt. Es gilt – je mehr Kapazität, desto länger die Lebensdauer. Bei den 9 V-Block-Akkus bietet der Markt leider keine mit einer vernünftig hohen Kapazität. Hier lohnt sich der Einsatz von Alkali-Batterien, die eine doppelte Lebensdauer garantieren. Werden allerdings nur kürzere Einsätze mit bis zu etwa 3 Stunden benötigt, so spricht auch hier nichts gegen den Einsatz von 9 V-Akkus.

Manche Drahtlos-Systeme sind mit einer Batteriestands-Anzeige ausgestattet. Diese ist auf Verwendung von Alkali-Batterien eingestellt. Bei Verwendung eines Akkus kann es am Ende der Lebensdauer zu einem schnellen Abfall der Spannung und einem vorzeitigen Ausschalten des Senders kommen.

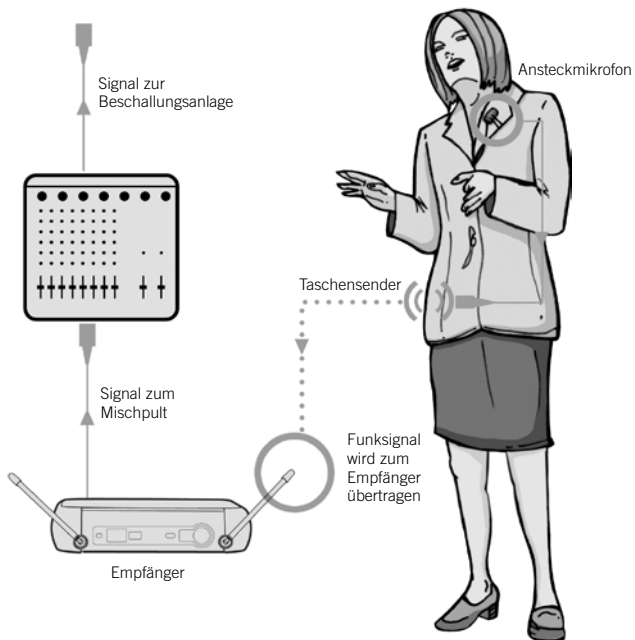
## Anwendungsbeispiele

### Sängerin

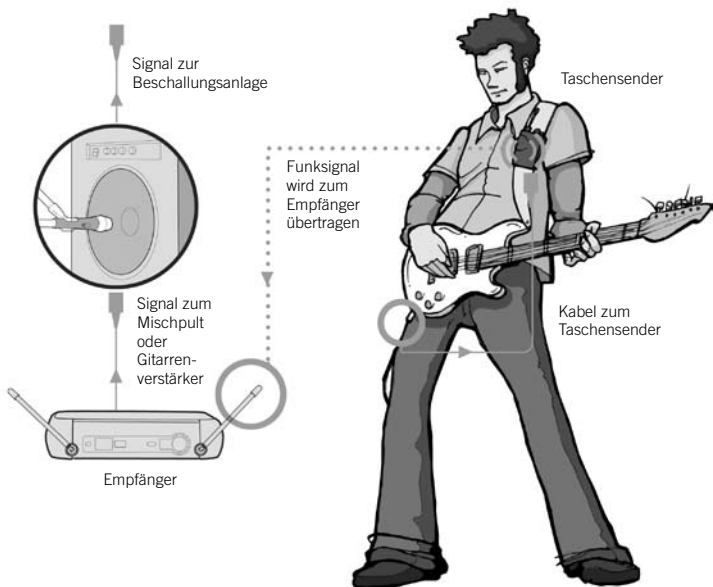




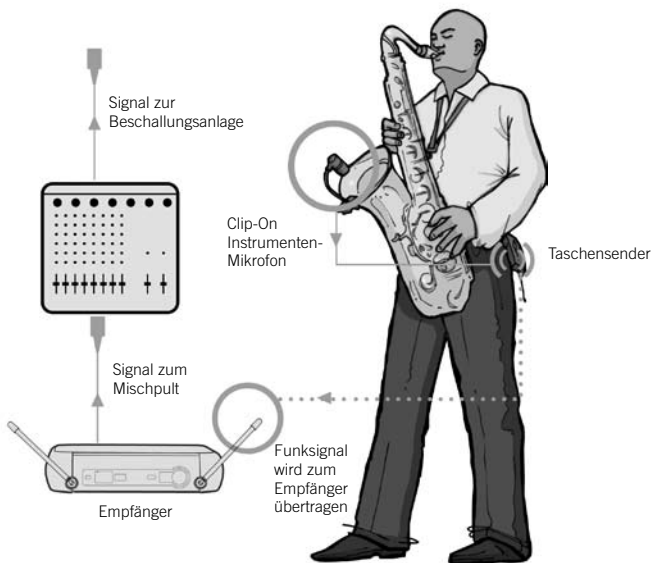
## Rednerin



## Gitarrist



## Saxophonspieler

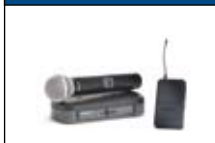


## SHURE DRAHTLOS-SYSTEME IM ÜBERBLICK

## Drahtlos-Systeme

Performance Gear  
Wireless

Der Einstieg in die Shure-Welt.



## PGX

Der anspruchsvolle Einstieg in die Welt der Drahtlos-Technologie.



## Handsender Konfiguration

Kompatible Systeme pro  
Frequenzband

Wählbare Frequenzen

Auto Setup Features

Audio Reference Companding

Mitgelieferte Antennen

Zusätzliche Antennen-Optionen

Rack Hardware

Tragekoffer

Sender Display

Empfänger Display

Batterie-Lebensdauer

PG58

Bis zu 4

10

Nein

Nein

Interne Lambda-<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Antenne

Nein

Optional (URT)

Optionaler System-Koffer

Multi-Color LED

Multi-Color LEDs

9 V, &gt; 8 Std.

PG58, SM58<sup>®</sup>, SM86,  
Beta 58A

Bis zu 8

Bis zu 90

Scan/ Sync

Ja

Externe Lambda-<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Antenne

Nein

Optional (URT)

System-Koffer

Multi-Color LED

Multi-Color LEDs

2 „AA“, &gt; 8 Std.

## SLX®

Das „all-inclusive“ Drahtlos-System mit innovativen Setup-Features.



SM58®, SM86, Beta 58A, Beta 87A, Beta 87C
Bis zu 12
Bis zu 960
Scan/ Sync
Ja
Abnehmbare Lambda- <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Antenne
Ja
Inklusive
Optionaler System-Koffer
Hintergrundbeleuchtetes LCD + Multi-Color LED
LCD + LEDs
2 „AA“, > 8 Std.

## ULX

Das Drahtlos-System für komplexe Anwendungen. Volle Kontrolle.



SM58®, SM86, SM87A, Beta 58A, Beta 87A, Beta 87C
Bis zu 20
Bis zu 1440
Scan/ Group Scan
Ja
Absetzbare Lambda- <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Antenne
Ja
Inklusive
Optionaler System-Koffer
Hintergrundbeleuchtetes Multifunktions-LCD + LED
Multifunktions-LCD + LEDs
9 V, > 8 Std.

## UHF-R

Die Referenz für professionelle, netzwerkfähige Drahtlos-Systeme. Do more.



SM58®, SM86, SM87A, Beta 58A, Beta 87A, Beta 87C, KSM9
Bis zu 47
Bis zu 3000
Scan/ Group Scan/ Sync
Ja
Absetzbare Lambda- <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Antenne
Ja
Integriert
Sender-Koffer
Hintergrundbeleuchtetes Multifunktions-LCD
Multifunktions-LCD + LEDs
2 „AA“, > 8 Std.



## Mikrofonoptionen

### Handsender

#### PG58



Mikrofon für Lead- und Backup-Gesang, erstklassiger Sound und hervorragendes Durchsetzungsvermögen.

  60 Hz - 15 kHz\*



PGW

PGX

#### SM58®



Das legendäre Shure Gesangsmikrofon für überragende Transparenz und Wärme. Seit Jahrzehnten die Nummer 1 auf Live-Bühnen in aller Welt.

  50 Hz - 15 kHz\*

PGX

SLX



ULX

UHF-R

#### BETA 58A



Das Beta 58A ist durch seinen konturierten, weiten Frequenzgang eines der beliebtesten Gesangsmikrofone weltweit. Dynamisches Mikrofon mit Supernierencharakteristik für höchste Rückkopplungssicherheit.

  50 Hz - 16 kHz\*

PGX

SLX



ULX

UHF-R

#### BETA 87A



Das Beta 87A ist ein robustes Gesangsmikrofon mit Supernierencharakteristik. Sein konturierter, erweiterter Frequenzgang überträgt jede Stimme voller Detail, Präzision und Wärme.

  50 Hz - 20 kHz\*

SLX

ULX

UHF-R

 dynamisch  Kondensator  Niere  Superniere

## SM86



Das jüngste Mitglied der SM Familie. Hochwertiges Kondensatormikrofon mit Nierencharakteristik für eine präzise Abbildung der Gesangsstimme.

☝ ☹ 50 Hz - 18 kHz\*

PGX SLX ULX UHF-R

## SM87A



Das High-End Modell innerhalb der SM-Serie mit fein abgestimmtem Frequenzgang und Supernierencharakteristik für äußerst klare Gesangsreproduktion.

☝ ☹ 50 Hz - 18 kHz\*

ULX UHF-R

## BETA 87C



Das Beta 87C Kondensatormikrofon mit linearem, erweitertem Frequenzgang für warmen, natürlichen Klang. Die gleichmäßige Nierencharakteristik sorgt für exzellente Abschirmung und eignet sich ideal für In-Ear-Monitoring.

☝ ☹ 50 Hz - 20 kHz\*

SLX ULX UHF-R

## KSM9



Als erstes Live-Gesangsmikrofon mit Doppelmembran sorgt das KSM9 für eine besonders konstante Richtcharakteristik über alle Frequenzbereiche und damit exzellente Rückkopplungssicherheit. Mit reduziertem Nahbesprechungseffekt für ein klares, sauberes Audiosignal und vollendete Wiedergabe der Stimme.

☝ ☝ ☹ 50 Hz - 20 kHz\*

UHF-R

\* Frequenzgang abhängig vom jeweiligen Drahtlos-System

## Headset-Mikrofone

## WH20



Headset für Sprachanwendungen, in robustem Design mit formbarem Bügel

🎧 🎙️ 50 Hz - 15 kHz\*

Schwarz

## PG30



Headset für Sprachanwendungen, in kompaktem, robustem Design mit formbarem Bügel

🎧 🎙️ 50 Hz - 20 kHz\*

Schwarz

## Beta 53



Premium Headset für Theater- und Sprachanwendungen, mit austauschbaren Entzerrungskapseln

🎧 🎙️ 20 Hz - 20 kHz\*

Schwarz oder hautfarben (WBH53)

## Beta 54



Premium Headset für professionelle Gesangsanwendungen, für maximale Rückkopplungssicherheit und minimale Umgebungsgeräusche

🎧 🎙️ 20 Hz - 20 kHz\*

Schwarz oder hautfarben (WBH54)



## WH30



Headset für aktive Gesangsanwendungen, in robustem Design mit formbarem Bügel

☐ = 40 Hz - 20 kHz\*

Schwarz

## WCM16



Headset für Sprachanwendungen, garantiert optimale Unterdrückung von Umgebungsgläuschen

☐ = 50 Hz - 18 kHz\*

Schwarz

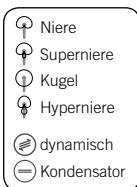
## Countryman WCE6



Premium Ohrbügel-Mikrofon für professionelle Sprachanwendungen, kombiniert hohe Klangqualität mit minimaler Sichtbarkeit, erhältlich mit formbarem Bügel (WCE6i)

☐ = 30 Hz - 20 kHz\*

Schwarz, hautfarben oder beige (WCE6i)



Alle hier abgebildeten Headset-Mikrofone sind auch als drahtgebundene Version erhältlich.

\* Frequenzgang abhängig vom jeweiligen Drahtlos-System

## Lavalier-/ Instrumenten-Mikrofone

## PG185



Lavalier-Mikrofon für Sprachanwendungen, in kompaktem, robustem Design

☐ ⊖ 50 Hz - 20 kHz\*

Schwarz

## WL93



Miniatur Lavalier-Mikrofon für Sprachanwendungen, bietet minimale Sichtbarkeit

☐ ⊖ 50 Hz - 20 kHz\*

Schwarz oder hautfarben

## WL185



Lavalier-Mikrofon für Sprachanwendungen, mit austauschbaren Richtcharakteristiken

☐ ⊖ 50 Hz - 17 kHz\*

Schwarz

## WL50



Premium Subminiatur Lavalier-Mikrofon für Theater- und Sprachanwendungen, in zwei Empfindlichkeits-Versionen und mit austauschbaren Entzerrungskapseln

☐ ⊖ 20 Hz - 20 kHz\*

Schwarz, hautfarben oder weiß

- |   |             |   |            |   |             |
|---|-------------|---|------------|---|-------------|
| ☐ | dynamisch   | ☐ | Niere      | ☐ | Kugel       |
| ⊖ | Kondensator | ☐ | Superniere | ☐ | Hypernieren |

## WL183



Lavalier-Mikrofon für Sprachanwendungen, mit austauschbaren Richtcharakteristiken

⊕ ⊖ 50 Hz - 17 kHz\*

Schwarz

## WL184



Lavalier-Mikrofon für Sprachanwendungen, mit austauschbaren Richtcharakteristiken

⊕ ⊖ 50 Hz - 17 kHz\*

Schwarz

## WL51



Premium Subminiatur Lavalier-Mikrofon für professionelle Live-Anwendungen, bietet minimale Sichtbarkeit und austauschbare Entzerrungskapseln

⊕ ⊖ 20 Hz - 20 kHz\*

Schwarz oder weiß

## Beta 98H/C



Clip-On Instrumenten-Mikrofon für Blas- und Percussioninstrumente, mit isolierendem Erschütterungsabsorber, integriertem Schwannenhals und schwenkbarer Klammerverbindung

⊕ ⊖ 20 Hz - 20 kHz\*

Schwarz

Alle hier abgebildeten Lavalier-/ Instrumenten-Mikrofone sind auch als drahtgebundene Version erhältlich.

\* Frequenzgang abhängig vom jeweiligen Drahtlos-System

**SHURE**



# IN-EAR-MONITORING

## DAS WICHTIGSTE VORAB

### Was bedeutet Monitoring?

Für jeden Live-Musiker ist es äußerst wichtig, sich selbst bzw. sein Instrument auf der Bühne zu hören. Genau das wird unter Monitoring verstanden – einfach übersetzt „sich selbst überwachen“. Die Anfänge des Monitorings liegen in den 60er Jahren, als Rockbands feststellten, dass eine laute PA-Anlage für einen gelungenen Gig nicht ausreicht – ein guter Sound für jeden einzelnen Musiker ist ebenso wichtig. Dies wurde mit Monitorlautsprechern auf der Bühne erreicht. Jeder Musiker erhielt seinen eigenen Lautsprecher mit einem individuellen Monitor-Mix.

Heutzutage setzt das In-Ear-Monitoring neue Maßstäbe. Die schweren und sperrigen Monitorlautsprecher werden durch Ohrhörer ersetzt. So trägt der Musiker seinen speziellen Mix im Ohr und kann sich auf der ganzen Bühne bewegen, ohne dass sich die Klangqualität verändert.

### Vorteile des In-Ear-Monitoring

Das herkömmliche Monitoring wird mit großen, schweren Lautsprechern realisiert, die auf dem Bühnenboden platziert werden – sogenannten „Wedges“. Das In-Ear-Monitoring bietet dagegen eine angenehmere und präzisere Art des Monitorings.

**Klangqualität:** Mit Hilfe der In-Ear-Ohrhörer wird bei gleichzeitig geringeren Lautstärken ein klarerer Mix und eine höhere Abschirmung gegenüber Umgebungsgeräuschen erzielt als mit herkömmlichen Bühnenmonitoren – und das in HiFi-Qualität. Rückkopplungen, die meist von den Monitorlautsprechern herrühren, werden minimiert.

Auch der Sound im Saal wird verbessert, da es auf der Bühne ohne Monitore wesentlich leiser ist und beispielsweise Gesangsmikrofone nicht noch Signale des Monitorlautsprechers mit aufnehmen.

**Bewegungsfreiheit:** Herkömmliche Monitorboxen liefern den Monitor-Mix nur an einem Punkt. Beim In-Ear-Monitoring dagegen trägt jeder Musiker seinen persönlichen Mix im Ohr – ganz gleich, wohin er sich auf der Bühne bewegt.

**Beweglichkeit:** Kein umständliches Transportieren von schweren Monitorboxen, In-Ear-Monitoring Systeme sind klein, leicht und handlich.

## Wo kann ich In-Ear-Monitoring einsetzen?

Generell kann man In-Ear-Monitoring überall dort einsetzen, wo ein Monitoring notwendig ist.

**Live-Auftritte** – Bands, die an vielen verschiedenen Orten mit unterschiedlichen Beschallungsanlagen spielen, profitieren von der immer gleichbleibenden Qualität ihres In-Ear Sounds. Darüber hinaus kann auf Monitorlautsprecher samt Endstufen verzichtet werden, was den Transportaufwand erheblich reduziert.

**Proberaum** – In-Ear-Monitoring verwandelt auch den schlechtesten Keller in einen gut klingenden Proberaum. Nutzt die Zeit für kreative Proben, anstatt die Akustik im Proberaum zu verbessern oder Rückkopplungsproblemen auf den Grund zu gehen. Darüber hinaus kann In-Ear-Monitoring die Gefahr gereizter Stimmbänder und Ohrenschmerzen vermindern.

**Studio** – Im Studio kann In-Ear-Monitoring zur Übertragung von Click-Track (Metronom-Signal) oder Playback eingesetzt werden. Der Musiker hat hierbei die Kontrolle über die Lautstärke und das Mischverhältnis. Die angenehm zu tragenden Ohrhörer ersetzen den auftragenden Kopfhörer.

**Klassische Aufführungen** – Insbesondere bei der Abnahme von akustischen Instrumenten führen Monitorlautsprecher schnell zu Rückkopplungen. Ob im Orchestergraben oder auf der Bühne, In-Ear-Monitoring Systeme erlauben ein problemloses und kaum sichtbares Monitoring, ohne die Klangqualität für das Publikum zu beeinträchtigen.

**Theater und Schauspielhäuser** – Für Theater-Aufführungen bietet das In-Ear-Monitoring eine kaum sichtbare Alternative, und auch das Bühnenbild wird durch das Wegfallen der Monitorlautsprecher verbessert. Der größte Vorteil im Theaterbereich ist die Möglichkeit, Regieanweisungen zu geben, ohne dass das Publikum dies bemerkt.

**Berichterstattung/ Fernsehproduktionen** – In-Ear-Monitoring Systeme eignen sich ebenfalls hervorragend als Rückkanal für Journalisten, Kameramänner oder Moderatoren, da sie kaum sichtbar sind und dabei eine hohe Sprachverständlichkeit bieten.



## Welche unterschiedlichen Systeme gibt es?

Wie bei Mikrofonen gibt es auch beim In-Ear-Monitoring zwei Arten: drahtgebunden und drahtlos. Beide Arten arbeiten mit einer Zusammenstellung folgender Komponenten, die dir deinen Monitor-Mix ins Ohr bringen. Dazu gehören:



**Ohrhörer** – kompakte, qualitativ hochwertige Stereo In-Ear-Monitore.

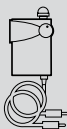


**Taschenempfänger** – ob per Kabel oder Funk empfangen diese den Monitor-Mix und werden einfach an Gitarrengurt oder Kleidung befestigt und bieten eine Lautstärkeregelung.

**Sender** – über Funk sendet dieser das Monitor-Signal an einen Empfänger. Diese Sender können in Racks eingebaut werden.

**Mischer** – bieten als optionales Zubehör dem Musiker ein schnelles und einfaches Eingreifen in seinen persönlichen Monitor-Mix.





### Drahtgebundenes In-Ear-Monitoring

Bei Musikern wie Schlagzeugern oder Keyboardern, die auf der Bühne durch ihr Instrument an einen festen Ort gebunden sind, bietet sich das drahtgebundene In-Ear-Monitoring an. Dies spart neben Kosten auch Funkfrequenzen.

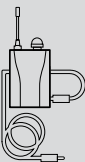
Ein drahtgebundenes In-Ear-Monitoring System besteht aus einem leichten und kleinen Taschenempfänger und einem Ohrhörer. Der Taschenempfänger wird über ein Kabel an das Monitormischpult angeschlossen. Das Monitor-Signal wird dann mittels speziellen In-Ear-Ohrhörern dem Musiker zugeführt.



### Drahtloses In-Ear-Monitoring

Das drahtlose In-Ear-Monitoring bietet dem Musiker auf der Bühne die volle Bewegungsfreiheit.

Wie auch beim drahtgebundenen In-Ear-Monitoring wird der Musiker mit einem Ohrhörer und einem Taschenempfänger ausgestattet. Der Taschenempfänger wird nun nicht mit einem Kabel versorgt, sondern bekommt das Monitor-Signal mittels Funk zugesendet. Deshalb ist natürlich ein Sender notwendig. Dieser Sender wird nun per Kabel mit dem Monitormischpult verbunden.



### Hybrides In-Ear-Monitoring

Einige wenige Taschenempfänger (wie der Shure P2R) sind als Hybrid ausgestattet. D. h. der Empfänger kann sowohl drahtgebunden als auch drahtlos betrieben werden – oder sogar beides zusammen. Dadurch bietet sich die einfache Möglichkeit, den Start ins In-Ear-Monitoring recht kostengünstig drahtgebunden zu starten, indem nur der Hybrid-Empfänger gekauft und mittels Kabel betrieben wird. Später kann dann problemlos auf drahtlos aufgerüstet werden. Hierzu muss lediglich der passende Sender gekauft werden.

Darüber hinaus bietet der hybride Betrieb weitere Variationen. Ein Schlagzeuger kann beispielsweise seinen In-Ear-Monitoring Mix per Funk zugespielt bekommen und in den drahtgebundenen Eingang einen Drum-Computer einschleifen, den er als Click-Track nutzt.



## WIE FINDE ICH DAS PASSENDE IN-EAR-MONITORING SYSTEM

### Stereo oder Mono – das ist hier die Frage

Herkömmliches Monitoring wurde ausschließlich in Mono gefahren. Die Einführung des In-Ear-Monitoring machte Stereo-Monitoring möglich.

Doch nicht für jeden Musiker ist der Stereo-Betrieb sinnvoll: Manche kommen mit einem Mono-Mix besser zurecht, denn das Stereo-Signal „dreht“ sich ja nicht mit, wenn man sich auf der Bühne bewegt. Dahingegen bietet ein Stereo-Monitoring für einen Pianisten, der gewohnt ist, an seinem Piano ein Stereo-Signal zu hören, eine sehr naturgetreue Abhörmöglichkeit.

Es werden sowohl Mono- als auch Stereo-Systeme angeboten. Mono-Systeme können ausschließlich im Mono-Betrieb genutzt werden, wohingegen alle Stereo-Systeme auch im Mono-Betrieb betrieben werden können.

Shure Stereo-Systeme bieten darüber hinaus eine dritte Betriebsart: **MixMode**. In dieser Betriebsart werden zwei einzelne Signale übertragen, und über den Balance-Regler des Empfängers kann nun das Mischungsverhältnis der beiden Signale eingestellt werden. Beispielsweise kann auf einem Kanal ein Gesamtmix der Band übertragen werden, auf dem anderen Kanal das Instrument des Musikers.

### Bist du an einen festen Ort gebunden oder bewegst du dich frei auf der Bühne?

**Ortsgebunden** – Für Musiker, die auf der Bühne an einen festen Ort gebunden sind – beispielsweise Schlagzeuger oder Keyboarder – bietet ein drahtgebundenes In-Ear-Monitoring System eine einfache und preiswerte Lösung.

**Mobiler Einsatz** – Möchtest du dich auf der Bühne frei bewegen, kommt die drahtlose Variante des In-Ear-Monitorings zum Einsatz. Du behältst deinen gleich bleibenden Monitor-Mix, egal wohin du dich bewegst. Drahtlose Systeme sind komplexer, sie bieten dir aber auch eine größere Flexibilität.

## Können mehrere Musiker mit dem gleichen Mix auskommen oder benötigt jeder seinen individuellen Mix?

**Gemeinsamer Mix** – Möchten mehrere Musiker den gleichen Monitor-Mix hören, wird nur ein Sender benötigt. Das Funksignal dieses Senders kann dann von beliebig vielen Empfängern empfangen werden. Somit können die Kosten für weitere Sender vermieden werden.

**Individueller Mix** – In einer Band oder einem Ensemble benötigen die einzelnen Musiker ihren persönlichen Monitor-Mix. Typischerweise möchte jeder sein eigenes Instrument lauter hören als die Instrumente der anderen Musiker. Drahtgebundene In-Ear-Monitoring Systeme bieten diese Möglichkeit von Grund auf, bei der drahtlosen Version jedoch benötigt jeder Musiker sein eigenes komplettes In-Ear-Monitoring System aus Sender und Empfänger.

Wird von den Musikern nur ein Mono-Mix gewünscht, kann man durch Nutzung der MixMode-Betriebsart die Anzahl der Sender halbieren. Beispielsweise kann ein Stereo-Sender die Monitorsignale für einen Sänger und einen Gitarristen übertragen: auf dem rechten Kanal das Signal für den Sänger, auf dem linken Kanal das Signal des Gitarristen. Im MixMode des Empfängers kann der Sänger mit Hilfe des Balance-Reglers den rechten Kanal auswählen und somit nur seinen Mix hören – und dementsprechend der Gitarrist den linken Kanal.

## Wie viele Kanäle müssen parallel laufen?

Frequenzen für drahtlose Systeme – ob Mikrofone oder In-Ear-Monitoring – können nicht zufällig ausgewählt werden. Für einen einfachen Aufbau bieten alle In-Ear-Monitoring Systeme von Shure vorselektierte Frequenzen, die miteinander kompatibel sind. Das bedeutet, sie können simultan betrieben werden, ohne sich gegenseitig zu stören. Die In-Ear-Monitoring Systeme verfügen über eine bestimmte Anzahl kompatibler Frequenzen. Die Anzahl der von dir benötigten unterschiedlichen Monitorsignale ist demzufolge ein Maß für die Wahl des geeigneten Systems. Dabei dürfen aber bereits vorhandene drahtlose Mikrofonsysteme nicht vergessen werden.

## ANWENDUNG UND POSITIONIERUNG

### Funk bleibt Funk

Ob nun ein Funksignal von einem fest stehenden Sender zu einem portablen Empfänger, wie im Fall von In-Ear-Monitoring, oder den anderen Weg wie bei Verwendung von drahtlosen Mikrofonsystemen gesendet wird, macht in der Technik und der Handhabung keinerlei Unterschiede. Es gelten generell alle technischen Grundlagen und praxisbezogene Hinweise wie im Kapitel Drahtlos-Systeme.

#### INFO: Taschenempfänger

Es werden hauptsächlich nur Taschenempfänger mit Non-Diversity (sprich einer Antenne) angeboten. Wie oben schon erwähnt, arbeitet die Diversity-Technik am besten, wenn die Antennen ca. 40 cm auseinander liegen. Schrumpft der Abstand auf nur wenige Zentimeter (was im Fall eines kleinen Taschenempfängers der Fall wäre), so vermindert sich der Effekt so stark, dass er gegenüber einem Non-Diversity-System kaum mehr Vorteile bringt. Der Vorteil eines In-Ear-Monitoring Diversity-Systems würde also in keinem sinnvollen Verhältnis zu den höheren Kosten stehen. Darüber hinaus ist ein kurzes Drop-Out im In-Ear-Monitoring System tragbar – im Gegensatz zu einem Drop-Out im PA-Signal.

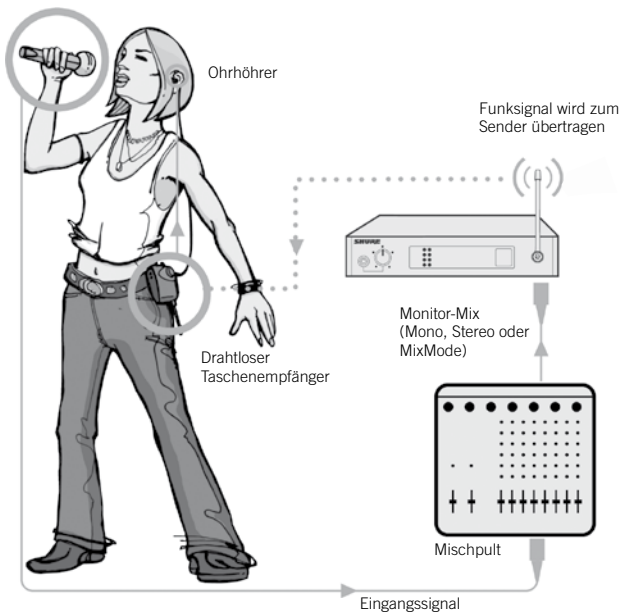
Auch hier sei nochmals erwähnt, dass nahe zueinander gelegene Antennen sich gegenseitig stören. Deshalb sollte die Antennenanzahl so weit wie möglich reduziert werden. Ähnlich wie zur Reduzierung von Antennen bei Funkmikrofonen Antennensplitter angeboten werden, können für In-Ear-Monitoring Sender Antennen-Combiner eingesetzt werden. Diese führen das Antennensignal von mehreren Sendern auf eine Antenne zusammen. Dadurch wird die Betriebssicherheit und Kompatibilität drastisch verbessert.

#### ACHTUNG

In-Ear-Monitoring Sender und Empfänger von drahtlosen Mikrofonen stören sich sehr stark. Deshalb muss hier auf einen Abstand von mindestens 3 m geachtet werden. Am besten nutzt du hierfür zwei einzelne Racks.

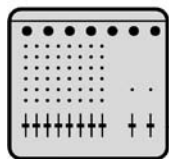
## Anwendungsbeispiele

### Drahtlos: Sängerin



## Drahtgebunden: Gitarrist

Monitor-Mix wird über Kabel  
an den Taschenempfänger  
übertragen



Mischpult

Gitarrensinal



Ohrhörer

Drahtgebundener  
Taschenempfänger

## SHURE IN-EAR-MONITORING SYSTEME IM ÜBERBLICK

## PSM Systeme

Betriebsarten

Kompatible Systeme pro Frequenzband

Audio-Eingänge Sender

Audio-Ausgänge Sender

Drahtgebundene Taschenempfänger-Versionen

Personal Mix Control

Absetzbare Senderantenne

Batterie-Lebensdauer

## PSM 200

Der Einstieg in die Welt  
des In-Ear-Monitoring.

Mono

Bis zu 4

2 x XLR/ 6,3 mm Kombistecker  
Mic/ Line Level

2 x XLR Split Ausgang

Hybrid-Empfänger

Sender

Nein

Drahtgebunden 6 Std./ drahtlos 4 Std.

**PSM 400**

Stereo-System für semi-professionelle Bands mit vielen Live-Gigs.



Mono, Stereo oder MixMode
Bis zu 8
2 x 6,3 mm Klinenstecker Line Level
2 x 6,3 mm Split Ausgang 3,5 mm Klinke (Kopfhörer)
Ja
Empfänger
Ja
Drahtgebunden und drahtlos 8 Std.

**PSM 700**

Die professionelle In-Ear-Monitoring Lösung für große Setups.



Mono, Stereo oder MixMode
Bis zu 16
2 x XLR/ 6,3 mm Kombistecker Line Level
2 x 6,3 mm Split Ausgang 3,5 und 6,3 mm Klinke (Kopfhörer)
Nein
Empfänger
Ja
Drahtlos 6 Std.

## Pro Ohrhörer

Speziell entwickelt für den Gebrauch mit In-Ear-Monitoring Systemen.

### SCL2

Ohrhörer



Dynamische MicroSpeakers für beste Audioqualität über das gesamte Klangspektrum hinweg.

105 dB SPL/mW

16  $\Omega$

22 Hz - 17,5 kHz

30 g

157 cm

141 cm

Transparent

Schwarz

### SCL3

Ohrhörer



Breitband MicroSpeakers in schlankem, ergonomischen Design mit erweitertem Frequenzgang.

115 dB SPL/mW

26  $\Omega$

25 Hz - 18,5 kHz

28 g

141 cm

157 cm

157 cm

Schwarz

Weiß

Grau

Empfindlichkeit

Impedanz

Frequenzgang

Gewicht

Kabellänge

Farbvariationen



**SCL4****Ohrhörer**

High-Definition  
MicroSpeakers mit Tuned  
BassPort für detaillierte  
Höhen und erweitertem  
Bassbereich.

109 dB SPL/mW

29  $\Omega$ 

22 Hz - 19 kHz

31 g

141cm

157 cm

Schwarz

Weiß

**SCL5****Ohrhörer**

High-Definition  
MicroSpeakers  
mit integrierter  
Frequenzweiche für einen  
beeindruckend präzisen  
Klang.

122 dB SPL/mW

110  $\Omega$ 

20 Hz - 18,5 kHz

31 g

155 cm

Transparent

## Consumer Ohrhörer

Speziell entwickelt für den Gebrauch mit portablen Audiogeräten.

### SE110 Ohrhörer



Balanced MicroSpeakers für einen ausgewogenen Klang.

113 dB SPL/mW

27  $\Omega$

22 Hz - 17,5 kHz

30 g

45/ 136 cm\*

Schwarz/ weiß

### SE210 Ohrhörer



High-Definition MicroSpeakers für beste Audioqualität über das gesamte Klangspektrum hinweg.

114 dB SPL/mW

26  $\Omega$

25 Hz - 18,5 kHz

30 g

45/ 136 cm\*

Schwarz/ weiß

Empfindlichkeit

Impedanz

Frequenzgang

Gewicht

Kabellänge

Farbvariationen

\* modulares Kabel

**SE310**

Ohrhörer



High-Definition MicroSpeakers mit Tuned BassPort Technologie bietet einen erweiterten Frequenzbereich und einen kräftigen Bass.

111 dB SPL/mW

28 Ω

22 Hz - 19 kHz

28 g

45/ 136 cm\*

Schwarz/ weiß

**SE420**

Ohrhörer



Dual TruAcoustic MicroSpeakers mit einem Hochtton- und einem Tieftonlautsprecher für klar abgegrenzte Höhen, Mitten und Bässe.

109 dB SPL/mW

22 Ω

20 Hz - 19 kHz

31 g

45/ 136 cm\*

Schwarz/ weiß

**SE530**

Ohrhörer



Triple TruAcoustic MicroSpeakers mit einem Hochtton- und zwei Tieftonlautsprechern für brillante Höhen, ausgewogene Mitten und kraftvollen Bässen.

119 dB SPL/mW

36 Ω

18 Hz - 19 kHz

30 g

68/ 136 cm\*

Bronze

# ANHANG

## WICHTIGE TECHNISCHE BEGRIFFE

### **Diversity**

Vgl. Seite 25

### **Dynamikbereich [dB]**

Unter Dynamikbereich eines Kondensator-Mikrofons wird die Differenz zwischen dem Eigenrauschen und dem maximalen Schalldruck verstanden. Je größer der Dynamikbereich, desto präziser können unterschiedliche Lautstärken wiedergegeben werden.

### **Dynamisches Mikrofon**

Vgl. Seite 8

### **Eigenrauschen [dB]**

Der Vorverstärker eines Kondensator-Mikrofons hat ein bestimmtes Grundrauschen. Dieses wird meist in einem äquivalenten Schalldruck angegeben. Je niedriger das Eigenrauschen, desto leisere Signalquellen können aufgezeichnet werden. Häufig wird das Eigenrauschen einer bestimmten Bewertungskurve unterworfen (A-bewertet) und der Wert in dB(A) angegeben.

### **Elektret (dauerpolarisiertes) Kondensator-Mikrofon**

Die Mikrofonkapsel (Membran und Gegenelektrode) eines Kondensator-Mikrofons benötigt eine elektrische Vorspannung, um das Kondensatorelement aufzuladen. Wird nun ein Elektret (synthetisch polarisiertes Material) auf die Gegenelektrode gebracht, kann diese Vorspannung ausbleiben. Dennoch benötigt auch ein Elektret-Kondensator-Mikrofon eine Versorgungsspannung (Phantomspannung oder Batterie), um den eingebauten Vorverstärker zu betreiben.

### **Empfindlichkeit [mV/Pa] oder [dB/Pa]**

Dieser Wert gibt an, welche Ausgangsspannung das Mikrofon bei einem bestimmten anliegenden Schalldruck produziert. Meist wird die Empfindlichkeit bei einem Schalldruck von 94 dB (1 Pascal) gemessen. Je empfindlicher ein Mikrofon ist, desto „lauter“ ist es.

### **Frequenzgang**

Vgl. Seite 10

**Impedanz [ $\Omega$ ]**

Die Impedanz gibt den elektrischen Widerstand für Wechselstrom an. Je kleiner die Ausgangsimpedanz ist, desto mehr Strom kann das Mikrofon liefern. Die Ausgangsimpedanz eines Mikrofons sollte wesentlich kleiner sein als die Eingangsimpedanz des angeschlossenen Verstärkers/ Mischpultes.

**Intermodulationen**

Vgl. Seite 26

**Klirrfaktor [%]**

Der Klirrfaktor ist das Maß für die Verzerrung eines Signals. Je größer der Klirrfaktor, desto mehr Oberschwingungen bzw. Verzerrungen werden dem Originalsignal hinzugefügt.

**KM/ GM [Kleinmembran-/ Großmembran-Mikrofon]**

Der Begriff Kleinmembran- bzw. Großmembran-Mikrofon kommt aus dem Bereich der Kondensator-Mikrofone. Dabei ist die Abstufung bei 1 Zoll (2,54 cm) Membrandurchmesser. Großmembranmikrofone sind beliebt bei Gesangsaufnahmen, da sie den Klang durch Erzeugung von harmonischen Oberwellen wohlklingend anreichern. Kleinmembran-Mikrofone sind neutraler (linearer) und geben das Schallereignis originalgetreuer wieder. Sie sind deshalb v.a. beliebt bei Instrumenten-Aufnahmen.

**Kondensator-Mikrofon**

Vgl. Seite 8

**Kugel**

Vgl. Seite 9

**MixMode**

Vgl. Seite 49

**Nahbesprechungseffekt**

Vgl. Seite 10

**Niere**

Vgl. Seite 9

### **Phantomspannung**

Alle Kondensator-Mikrofone benötigen eine Versorgungsspannung. Diese 48 V (manchmal auch 12 V) werden von den meisten Mischpulten geliefert. Einige Kondensator-Mikrofone können auch mit einer Batterie betrieben werden und eignen sich dadurch auch für den Einsatz mit Mischpulten ohne Phantomspannung bzw. mit Soundkarten.

### **Richtcharakteristik**

Vgl. Seite 9

### **Rückkopplung/ Feedback**

Rückkopplungen entstehen in einer Kette von Mikrofon – Verstärker – Lautsprecher. Wird das Signal aus dem Lautsprecher vom Mikrofon zu stark aufgenommen, wird es wiederum verstärkt an den Lautsprecher gegeben. Dadurch entsteht ein lautes Pfeifen. Eine Abhilfe gegen Rückkopplungen ist neben der Richtcharakteristik des Mikrofons (Niere, Superniere) eine geeignete Platzierung von Lautsprecher und Mikrofon.

### **Superniere**

Vgl. Seite 9

### **Symmetrische/ unsymmetrische Leitung**

Bei unsymmetrischen Kabeln werden 2 Leitungen benötigt: die Masse (der Schirm des Kabels) und das Audiosignal. Realisiert wird dies mit einem (Mono-)Klinkenstecker. Treffen elektromagnetische Störungen von Außen (beispielsweise durch eine parallel liegende Netzleitung) auf das Kabel ein, so werden diese als Brummen oder Rauschen hörbar. Um diese Einflüsse zu vermeiden, werden symmetrische Übertragungen und Kabel angestrebt. Dazu sind 3 Leitungen notwendig: die Masse und der so genannte heiße bzw. kalte Leiter. Dabei wird das Signal auf dem kalten Leiter invertiert übertragen, und bei einem symmetrischen Eingang werden äußere Einflüsse eliminiert.

### **Trägerfrequenz**

Vgl. Seite 26

### **Wandlertyp**

Vgl. Seite 8

**Weiterführende Literatur findest du unter der Rubrik „Tech Support“ auf unserer englischsprachigen Homepage: [www.shure.com/proaudio](http://www.shure.com/proaudio)**

## IMPRESSUM

### Kontakt

**Shure Europe GmbH**  
 Wannenäckerstr. 28  
 D-74078 Heilbronn

Tel.: 49-7131-7214-0  
 Fax: 49-7131-7214-14  
 Email: info@shure.de

**Technischer Support:**  
 Tel.: 49-7131-72 14-30  
 Email : support@shure.de

## SHURE INITIATIVE GEGEN PRODUKTFÄLSCHUNGEN

Wusstest du, dass viele bekannte Shure Mikrofone wie das SM58® und das Beta 58A illegal kopiert und weltweit als originale Shure Produkte verkauft werden?

Trotz der oberflächlichen Ähnlichkeit haben Produktfälschungen bezüglich der verwendeten Materialien, der Robustheit und Klangeigenschaften mit dem Original allerdings nichts gemein. Meist funktionieren die Fälschungen mangelhaft oder überhaupt nicht und unterliegen keinerlei Garantieleistungen.

Während Shure aktiv daran arbeitet, die Marke und damit unsere Kunden zu schützen, kannst auch du aktiv werden, um den Kauf einer Fälschung zu vermeiden:

- Werde ein aufgeklärter Käufer. Informiere dich über Anzeichen für eine Fälschung, sei skeptisch, wenn ein Produkt zu einem unglaublich niedrigen Preis angeboten wird und, falls möglich, inspiziere die Ware vor dem Kauf.
- Kaufe nur von autorisierten Fachhändlern. Eine Liste hierzu und weitere Informationen zum Thema findest du auf den Shure Webseiten.



**SHURE**<sup>®</sup>  
LEGENDARY  
PERFORMANCE™

**Shure Distribution GmbH**  
**Shure Europe GmbH**  
Wannenäckerstr. 28  
D-74078 Heilbronn

Tel.: 49-7131-7214-100  
Fax: 49-7131-7214-101  
Email: [distribution@shure.de](mailto:distribution@shure.de)

[www.shure.de](http://www.shure.de)

© 2007 Shure Europe GmbH

AL1646SED

Printed in Germany 8/2007