

# Luxus- stäbchen

## Kleinmembran-Kondensatormikrofone im Vergleich, Teil II mit Modellen über 500 Euro

Text: Frank Pieper; Messungen: Martin Kennerknecht

Da ist er nun, der versprochene zweite Teil des großen tools 4 music-Mikrofonvergleichs. Satte 15 der insgesamt 21 Kandidaten tummeln sich unterhalb der von uns gezogen 500 Euro Grenze und traten bereits im letzten Heft gegeneinander an. Bleiben summa summarum noch sechs Mikrofonpärchen übrig. Los geht's ...

Das Preisgefüge, orientiert an Ladenpreisen, die wir wieder über Internet ermittelt haben, beginnt dieses Mal bei 599 Euro für zwei Mikrofone beyerdynamic MC-930. Knapp 700 Euro kosten zwei Stäbchen AKG 451B, während das Paar Sennheiser e914 und Shure KSM 137 für 718 bzw. 755 Euro zu haben ist. Es folgen zwei Exemplare Audix M-1250 für 796 Euro, das Pärchen Neumann KM-184 markiert mit 1.099 Euro das obere Ende der Fahnenstange.

### AKG C-451B

Beim C-451B handelt es sich um einen echten AKG-Klassiker, der vor einiger Zeit von den Österreichern wieder ins Programm genommen wurde, jedoch ohne die Möglichkeit des Kapselwechsels. Das 16 cm lange und daumendicke silberne „Stäbchen“ überzeugt mit Stabilität, sauberer Verarbeitung und erreicht besonders beim äquivalenten Schalldruckpegel ein gutes Messergebnis. Allerdings gilt dies nur für ein Exemplar des Stereopaars! Das zweite Mikrofon liefert ein über Gebühr hohes Eigenrauschen, was einen Defekt im Vorverstärker oder eine starke Bauteile-Abweichung vermuten lässt. Dies wirkt sich leider auch nachhaltig auf die Paargleichheit aus. Zwischen 430 und 4.300 Hz verlaufen die Messkurven der Rückdämpfung unterhalb der magischen -20 dB Linie. Für die Rückdämpfung ist dies ein ganz gutes Ergebnis, wengleich die Verläufe auch Welligkeiten mit Spitzen bei 800 und 2.000 Hz aufweisen. Empfindlichkeit und Impulstreue rangieren in durchschnittlichen Gefilden, beim Grenzschalldruck bleibt dem C-451 B nur der hinterste Rang. Dies jedoch unter Vorbehalt, denn wir müssen berücksichtigen, dass die schlechte Bewertung in der Paargleichheit auf einen mutmaßlich nicht innerhalb normaler Parameter funktionieren-



Klassiker wieder im Programm: Das AKG C-451B bietet jedoch nicht die Möglichkeit des Kapselwechsels

den Vorverstärker in einem der Mikrofone zurückzuführen ist – ein Umstand, der einem intakten Pärchen eventuell eine bessere Wertung und Platzierung eingebracht hätte (*da der deutsche Vertrieb, Harman Pro/Heilbronn, grundsätzlich die Teilnahme an Vergleichstests ablehnt, konnten wir nicht – wie sonst üblich – entsprechenden Ersatz zur Überprüfung der Messergebnisse ordern. Bei den hier getesteten Modellen handelte es sich um neue Mikrofone, die uns vom Handel zur Verfügung gestellt wurden und auch so in den Verkauf gegangen wären, Anm. der Red.*).

### **Audix M-1250**

„Made in USA“, genauer gesagt aus Wilsonville in Oregon kommen die Audix-Mikrofone zu uns. Neben den mittlerweile recht bekannt gewordenen dynamischen Bühnenmikrofonen der OM- und der D-Serie umfasst das Sortiment auch etliche Kondensatorausführungen, so beispielsweise das M-1250. Was dessen Baugröße angeht, müssen wir es als einzigen Testling der Gattung der Miniatur-Mikrofone zuordnen. Nicht viel größer als der kleine Finger der Hand, befindet sich die Kapsel samt Miniatur-Vorverstärker in einem stabilen, schwarz lackierten Metallröhrchen. Um die Verbindung vom Mini XLR-Ausgang auf Standard XLR-Stecker herzustellen, liegt dem Mikrofon ein

## Niere – was ist das?

Aufgrund einiger Nachfragen und Unstimmigkeiten bezüglich der Bewertung der Rückdämpfung der Testmikrofone hier noch mal die genaue Definition der Nierencharakteristik: Die Richtcharakteristik in Form einer Niere ist gegeben, wenn das Mikrofon den unter einem Winkel von 90 Grad seitlich einfallenden Schall 6 dB leiser wiedergibt als den frontal auftreffenden. Rückseitiger Schall (180 Grad) wird laut Theorie von der Nierenkapsel vollständig ausgeblendet, in der Praxis geht man von Dämpfungen > 20 dB aus. Wie unsere Messdiagramme zeigen, ist die Richtcharakteristik eines Mikrofons stets von der Frequenz abhängig und – je nach Modell – häufig nur im Mittenbereich wirksam. In den Bässen und im Hochtonbereich lässt die Richtwirkung konstruktionsbedingt oft deutlich nach – die Niere nimmt mehr und mehr die Form einer Kugel an.

passendes Anschlusskabel bei. Der gemessene Frequenzgang des M-1250 gehört mit zu den linearsten des Tests: Nahezu schnurgerade verläuft er über den gesamten Mittenbereich, bevor sich dann ab 4 kHz ein leichter Anstieg einstellt, der mit +4,3 dB bei 9 kHz seinen Gipfel erreicht. Die 90 Grad Messkurve hält



Nicht viel größer als der kleine Finger der Hand, befindet sich die Kapsel des Audix M-1250 (rechts im Bild) samt Miniatur-Vorverstärker in einem stabilen, schwarz lackierten Metallröhrchen

über weite Stecken die -6 dB Bedingung der Nierencharakteristik ein und auch die 180 Grad Rückdämpfung sieht vielversprechend aus: Ab 550 Hz bis ca. 8.000 Hz verläuft der Graph unterhalb der -20 dB Marke, von einer kleinen Unterbrechung bei ca. 830 Hz abgesehen. Dann jedoch lässt die Dämpfung rapide nach, sodass das Mikrofon bei 10 kHz nahezu Kugelcharakter erreicht. Die Paargleichheit der beiden Einzelmikrofone liegt im Durchschnitt des Feldes, ebenso die Schalldruckfestigkeit, die in der Realität deutlich von der selbstbewussten Herstellerangabe (150 dB SPL @ 0,5 % THD!) abweicht. Die ermittelten Werte für Eigenrauschen und Empfindlichkeit bescheren dem Audix M-1250 Plätze im Mittelfeld.

### beyerdynamic MC-930

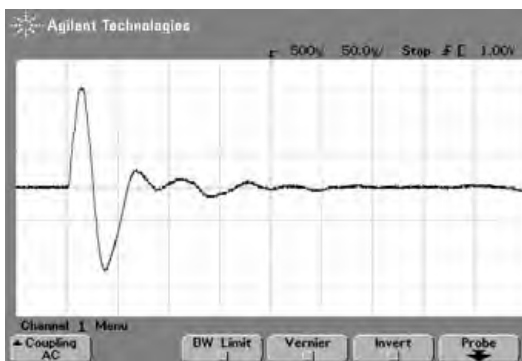
Das MC-930 aus dem Hause beyerdynamic entpuppt sich als hochwertig verarbeitetes, knapp 13 cm langes Stabmikrofon, dessen Frequenzgang im wichtigen Mittenbereich ä-



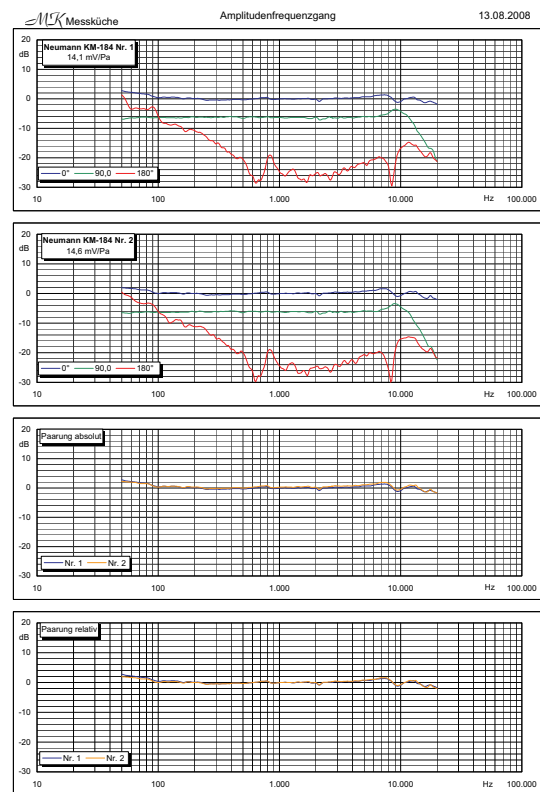
Der dritte Platz in der „Performance“- und in der „Preis-Wert“-Kategorie: beyerdynamic MC-930

## Messdiagramme

Leider ist es aus Platzgründen nicht möglich, alle Messdiagramme abzdrukken. Aus diesem Grund haben wir hier nur zwei repräsentative ausgewählt. Wer diesbezüglich mehr möchte, kann unter [www.tools4music.de](http://www.tools4music.de), Rubrik „Mehrwert“, alle Frequenzgänge und Impulsantworten des Tests (auch die des ersten Teils aus dem letzten Heft) einsehen. Ebenso findet sich dort eine Tabelle mit den ermittelten Messwerten zum äquivalenten Schalldruckpegel, zur Empfindlichkeit und zum Grenzschalldruck.



Die von uns aufgenommene Impulsantwort des zweitplatzierten Shure KSM-137: Zwei saubere Halbwellen markieren das Hin- und Rückschwingen der Membran als Reaktion auf den einmaligen Schallimpuls, während die Nachschwinger in Auslenkung und Anzahl vernachlässigbar gering ausfallen.



Gemessene Frequenzgänge des Testsiegers Neumann KM-184: Bis auf eine leichte Welligkeit im Hochtonbereich verlaufen die 0-Grad-Frequenzgänge (blaue Linien) vorbildlich linear. Der Bassanstieg unterhalb 100 Hz dürfte auf den Nahbesprechungseffekt zurückzuführen sein, die leichte Senke bei 2100 Hz zeigt den Einfluss (Reflexion) der Mikroklammer. Die grünen Linien (seitliche Schalleinwirkung 90 Grad) verlaufen über einen weiten Bereich knapp unterhalb -6 dB, die roten unterhalb -20 dB, so dass hier die Mikrofone die Nierencharakteristik sauber einhalten.

ßerst linear verläuft. Erst im Hochtonbereich um 10 kHz existiert ein kleiner 4 dB Buckel. Zwischen 550 Hz und 2 kHz erreicht die Rückdämpfung „Nierenbedingung“ und steigt auch im Hochtonbereich erfreulicherweise nicht über -10 dB an! Gute bis sehr gute Ergebnisse gelangen dem Hersteller beim Eigenrauschen, der Impulstreue und bei der Empfindlichkeit (die höchste des Testfeldes!), lediglich beim Grenzschalldruck landet das Mikrofon auf den hinteren Rängen.

### Neumann KM-184

Das dem gehobenen Profistandard zuzuordnende Neumann KM-184 erzielt in fast allen Kategorien und Messungen Höchstwertungen und stellt aus diesem Grund die Referenz des Tests dar, an der sich der Rest des Feldes messen lassen muss. Was macht das Neumann-Pärchen so besonders? Zunächst einmal die Qualität der Verarbeitung: Um eine möglichst gute Abschirmung gegen Einstreuungen zu erhalten, ist die Platine mit vier federnden Kupferschleifern ausgestattet, die allesamt Massekontakt besitzen und im zusammengebauten Zustand sicheren elektrischen Kontakt mit dem ca. 10,5 cm langen Stabgehäuse herstellen. Die SMD-Platine hinterlässt einen hervorragenden Eindruck. Die erste Wandlerstufe direkt hinter der Kapsel hat Neumann mit schwarzem Lack versiegelt – dies hilft gegen Knistern oder Aussetzer bei hoher Luftfeuchte (Klimaschwankungen) und bewahrt vielleicht auch den einen oder anderen Schaltungskniff vor neugierigen Blicken – wer weiß? Bezüglich der Frequenzgänge geben sich die beiden KM-184 jedenfalls keine Blößen: Bis auf einen ganz leichten 1 dB-Anstieg zwischen 7 und 8 kHz sowie eine ebensolche Senke kurz vor 10 kHz verläuft der Messgraph schnurgerade. Die Rückdämpfungen fallen ebenfalls exzellent aus, wie die beiden Mikrofone auch beim Eigenrauschen und in der Paargleichheit Spitzenreiter sind. Auch die Messungen zu Grenzschalldruck und Impulstreue liefern sehr gute Ergebnisse. Lediglich in Sachen Empfindlichkeit müssen die „Neumänner“ etwas zurückstecken, schneiden aber auch hier immer noch überdurchschnittlich ab.

### Sennheiser e-914

Bei je 16 cm Länge besitzen die beiden e-914 zwei zweistufige Drehschalter für Vordämpfung und Trittschallfilter. Verarbeitung und Stabilität sind nicht zu beanstanden, eher doch die badewannenförmigen Frequenzgänge der beiden Einzelmikrofone mit starker Betonung der Bässe und unteren Mitten. Auch in den Höhen übertragen die e-914 keinesfalls linear – es existiert je ein bereits bei 2 kHz beginnender und jenseits der 10 kHz recht abrupt endender 6 dB Boost, der bei 9 kHz noch eine Senke enthält. Die Rückdämpfung erreicht „Nierenbe-



Das Sennheiser e-914 zeigte eine klare Betonung spezieller Frequenzbänder (vgl. Text)

Gratulation: Das Neumann KM-184-Set ist Sieger dieses Vergleichstests

dingung“ zwischen 500 Hz und 3 kHz, fällt insgesamt also ordentlich aus. In Sachen gemessene Grenzschalldrücke liefern beide Mikrofone überdurchschnittliche Werte nahe den Herstellerangaben. Anders jedoch die Impulsantworten – diese lassen je einen starken und dann noch mehrere leichte Nachschwinger erkennen.



Einen guten zweiten Platz belegt das Shure KSM-137 – in der „Preis-Wert“-Kategorie fehlt nur ein Punkt zum Testsieger

### Shure KSM-137

Unser letzter Kandidat, das Shure KSM-137, ist 12 cm lang und weiß bei den Frequenzgängen mit sehr guten Verläufen zu überzeugen. Bis auf eine leichte Bassbetonung unterhalb 100 Hz und je einem kleinen 2 dB Boost bei 10 kHz herrscht Linearität. Die Rückdämpfungen der beiden Einzelmikrofone, die auch bei den hohen Frequenzen weit unterhalb der -10-dB-Marke verbleiben, gehören mit zu den besten des Vergleichs. Eigenrauschen, Paargleichheit und Impulsverhalten zeigen ebenfalls Bestnoten. Lediglich bei den



tools 4 music  
**PERFORMANCE**  
TESTSIEGER  
tools 4 music  
**PREIS WERT**  
TESTSIEGER

### Wir dürfen auch mitmachen!

Richtig! Normalerweise finden sich in derartigen Vergleichstests keine AKG-Mikrofone, weil der deutsche Vertrieb, Harman Pro/Heilbronn, die Teilnahme an eben diesen ablehnt. Dass bereits in der letzten tools 4 music-Ausgabe und auch im aktuellen Test AKG-Mikrofone berücksichtigt werden konnten liegt daran, dass uns die entsprechenden Modelle vom Einzelhandel zur Verfügung gestellt wurden.

### Info

Verkaufspreise (ermittelt durch Internet-Recherche im Oktober 2008)

AKG C-451B	333 Euro (einzeln)	699 Euro (Set)
Audix M-1250	398 Euro (einzeln)	796 Euro (Set)
beyerdynamic MC-930	333 Euro (einzeln)	599 Euro (Set)
Neumann KM-184	649 Euro (einzeln)	1.099 Euro (Set)
Sennheiser e-914	359 Euro (einzeln)	718 Euro (Set)
Shure KSM-137	375 Euro (einzeln)	755 Euro (Set)

## Info

www.akg.com  
 www.beyerdynamic.de  
 www.neumann.com  
 www.sennheiser.de  
 www.shure.de  
 www.trius-audio.de (Audix)

Grenzschalldrücken schneiden die Mikrofone unterhalb des Skalendurchschnitts ab, was sich aber wiederum mit den Herstellerangaben durchaus deckt.

**Finale**

Trotz des deutlich höheren Kaufpreises gegenüber den Mitstreitern gewinnt das Neumann KM-184 neben der „Performance“-Wertung auch die „Preiswert“-Medaille ganz knapp vor dem Shure KSM-137. Im Test gibt sich die Berliner Mikrofon-Traditionsschmiede keine Blöße und stellt auf diese Weise eindrucksvoll ihre Ausnahmestellung in Sachen Qualität im Mikrofonbau unter Beweis. Rang zwei erreicht Shure mit dem KSM-137 – ein Mikrofon, das besonders in Sachen Linearität, sehr

guter Rückdämpfung und geringem Eigenrauschen überzeugen kann. Es folgt auf einem respektablen dritten Platz in beiden Wertungen beyerdynamic mit dem MCE-930, dem sich das Sennheiser e-914, das Miniatur-Mikrofon M-1250 von Audix und das AKG C-451 B anschließen, die in der Bewertung in beiden Disziplinen sehr eng beieinander liegen.

Übrigens – die Kriterien für die Beurteilung der Mikrofone und auch der Messaufbau waren bei beiden Teilen dieses Vergleichstests (vgl. tools 4 music, Ausgabe 5/2008) identisch. Insofern lassen sich die Ergebnisse auch sehr gut nutzen, um zu vergleichen, worin sich die Modelle unter und über 500 Euro in qualitativer Hinsicht unterscheiden. ➤

## NACHGEFRAGT

**Klaus Kirhhöfer von beyerdynamic:** *(der Kommentar wurde auf Wunsch des Herstellers aus tools 4 music, Ausgabe 5/2006, übernommen)*

„Vielen Dank für den vielseitigen Test! Leider wirft er ähnlich viele Fragen auf, wie er vorgibt zu beantworten: Ihr habt einige Messungen im Freien durchgeführt – wie habt ihr die Nebengeräusche unter Kontrolle gehabt? Für die Maximalpegelmessung wurde ein 1-kHz-Sinussignal genutzt – womit wurde es erzeugt? Wie war der Klirrfaktor der Quelle selbst? Ein mitgeliefertes Holzkästchen oder Köfferchen beschert einem Mikrofon mehr Punkte als eine Tasche – will ein Verleiher oder Musiker im Mikrofon-Case neben der Bühne Kästchen stapeln? Eine hohe Empfindlichkeit kann beispielsweise für Akustikgitarren oder Chorabnahme sinnvoll sein – aber was sagt der kleine Kompaktmischer, wenn ich das Mikrofon doch mal an die Snare klemme? Eine Nierencharakteristik wird angeblich u. a. durch eine Rückwärtsdämpfung von mindestens 20 dB definiert – welches weitverbreitete Gesangsmikrofon nehmt ihr noch mal bei Tests von Beschallungslautsprechern so gerne zur Hand? Ich weiß, dass der Mensch an sich, und dazu gehören ja auch die meisten Mikrofonbenutzer, gerne einfache Lösungen hat (sonst hätte eine Bildzeitung keine so hohe Auflage), aber eine so offensichtlich komplexe Materie dann letztendlich auf ein simples Siebertreppchen herunterzubrechen, halte ich zumindest für fragwürdig! Hättet ihr es bei den Beschreibungen (meinetwegen auch mit den Messungen, obwohl deren Aussagekraft sehr beschränkt ist) und vielleicht noch einigen Anwendungsbeispielen belassen, hätte es ein nicht nur vielseitiger, sondern informativer Test werden können. Welche ist denn jetzt eigentlich die beste Musikerschrift?“

**Wolfgang Fraissinet, Geschäftsführers Marketing / Vertrieb, bei der Georg Neumann GmbH:**

„Natürlich freuen wir uns, dass auch durch diesen sehr detaillierten und sachlichen Test, die Qualitäten der Neumann Series 180 Kleinmikrofone und deren Referenzstandard bestätigt werden. Bleibt noch anzumerken, dass das KM-184 und Kleinmikrofon mit fünf weiteren Richtcharakteristiken mittlerweile auch in vollkommen digitaler Version von Neumann erhältlich sind. Der dort direkt in das Mikrofon integrierte A/D-Konverter erspart langwierige Experimente mit externen Wandlern und Preamps und der Neumann-Sound landet in optimaler Qualität direkt auf der Festplatte.“

**Matthias Höbeler vom deutschen Audix-Vertrieb Trius:**

„Im Nachhinein, beim Betrachten des Testfeldes, wäre uns das Audix SCX-1 als Vergleich z. B. zum KM-184 als eigene Auswahl passender erschienen. Da haben wir uns mit der Entscheidung für die Speziallösung der MICRO-Serie etwas aus dem technischen Rahmen gebracht. Aber so kommt Abwechslung in die Kleinmembrangruppe, das ist auch schön. Zum M-1250 möchte ich zur Wertigkeit und Einsatz-Information noch anfügen, dass diese Serie mit austauschbaren Kapseln gefertigt wird und neben der Charakteristik Niere auch in Hyperniere und Kugel sowie Keule/Superniere erhältlich ist. Und als Version M-1280 (Durchmesser auch 12 mm, aber Länge anstatt 50 hier

80 mm) steht das Mikro mit erweitertem Frequenzgang bis herunter auf 40 Hz anstelle von 80 Hz beim M-1250 zur Verfügung. Das M-1250 gibt es auch wahlweise in Weiß. Und an Zubehör steht vom edlem Bodenstativ zum Aufstecken über Schwanenhälse bis zu verschiedenen Drum-Klemmen und elastischen Mini-Aufhängungen alles Erdenkliche an Befestigungsmaterial zur Verfügung. Als M-1255 sind die MICROS auch noch als Version mit anderer Empfindlichkeit optimiert für größere Mikro-Entfernung (Raum, Overheads, Ambient) lieferbar. Zuguterletzt gibt es das M-1244 ohne die RFI-Schutzschaltung mit 144 dB max. Schalldruck für einen 15 Prozent geringeren Verkaufspreis. Eine wirklich große, universell einsetzbare Familie, die MICROS, denn sie sind alle von Sprache über Klassik bis hin zur Abnahme von Rock-Drums einsetzbar. Danke für den Test. Wir sind sehr erfreut, dass neben den positiven und überraschten Rückmeldungen in klanglicher Hinsicht bei Erstverwendern hier ein technisch so anderes und flexibler gestaltetes Mikro so gut mithalten kann.“

**Bernd Friedel, Director Sales & Marketing, Shure Distribution****GmbH:** *(der Kommentar wurde aus tools 4 music, Ausgabe 5/2006, übernommen)*

„Klasse, dass wir im Kleinmembran-Mikrofon-Vergleich gleich mit zwei Shure KSM-Modellen antreten konnten. Besonders freut uns natürlich, dass wir in beiden Preiskategorien auf dem Siebertreppchen stehen. Sowohl beim KSM-109 als auch beim KSM-137 liegen die Stärken ganz klar im niedrigen Eigenrauschen und in der präzisen, naturgetreuen Wiedergabe, was sich auch im Test perfekt widerspiegelt.“

**Stephan Scherthan, Industry Team Manager Music Industry bei der Sennheiser electronic GmbH & Co KG:**

„Das hier ausführlich getestete e914 wurde bei seiner Entwicklung nicht auf Linearität, sondern auf die Anwendung optimiert. So wurde die kritisierte Anhebung des Frequenzgangs in den Höhen bewusst und gezielt umgesetzt, da sie dem e914 eine deutlich höhere Präsenz und Klarheit bei der Abnahme von akustischen Instrumenten (z. B. Gitarren) oder bei der Verwendung als Schlagzeug Overhead verleiht. Das e914 wurde quasi „im Feld“ entwickelt. Während der Entwicklung des Mikrofons hatten wir diverse Frequenzgänge realisiert und in intensiven anwendungsrelevanten Hörtests in Studio- und Liveanwendungen miteinander verglichen. Wir haben uns bewusst für diesen anwendungsorientierten Sound entschieden und damit ganz klar Klang über Messen gestellt. Leider wird innerhalb des vorliegenden Tests – wohl aus Gründen der angestrebten Vergleichbarkeit – die Qualität eines Mikrofons an der Linearität der Frequenzgangskurve fest gemacht. Dies mag für Mikrofone der Messtechnik in Ordnung sein. Für Bühne und Studio braucht man jedoch auch Mikrofone mit Charakter und Klang, wie hier im Fall des e914. Mikrofone mit einer hohen Linearität des Frequenzgangs finden sich ebenfalls im Sennheiser Portfolio, nämlich in der Gruppe der MKH-Mikrofone.“

# Wir vergleichen

Grundsätzlich sei angemerkt, dass die hier auftretenden Maximalwerte innerhalb des Testfelds – beispielsweise innerhalb der Messergebnisse – nicht aussagen, dass ein Modell mit null Punkten unbrauchbar oder ein mit zehn Punkten bewerteter Kandidat das „Non-Plus-Ultra“ darstellt. Bei diesen Angaben handelt es sich um die Relation im Testfeld. Werden in einer Kategorie null Punkte vergeben, dann handelt es sich um das schlechteste Ergebnis bei diesem Test und nicht um eine absolute Größe. Häufig kann das schlechteste Ergebnis im Test noch immer einen für die Praxis guten Wert darstellen.

In der Kategorie „Ausstattung und Zubehör im Lieferumfang“ folgt die Punktevergabe dem bewährten Schema: Pro Detail ein Punkt! Die mit einem (\*) versehenen Ausnahmen werden im Folgenden erläutert:

**Low-Cut- & Pad-Schalter:** AKG C-451B, Sennheiser e-914 und Shure KSM-137 erhalten aufgrund zweistufiger Low-Cut-Filter und -Abschwächer je 2 Punkte

**Klemme:** Neumann KM-184 und Audix M-1250 liegen je zwei zusätzliche Klemmen zum Halten der Mikrofone am Verbindungskabel bei: 2 Punkte

**Spinne:** Das MCE-930 von beyerdynamic verfügt über Ersatzgummiringe für die beiliegende Spinne: 2 Punkte

**Transportbehälter:** Ein einfaches Gigbag erhält einen, ein Etui bzw. eine Holzschatulle zwei und ein Transportköfferchen aus Kunststoff oder Metall drei Punkte

## Messungen

Wie bei Vergleichstests in tools 4 music üblich, stehen die beiden großen Bewertungstabellen im Fokus. Neben den üblichen Kriterien wie Stabilität, Verarbeitungsqualität und Ausstattung liefern die durchgeführten Messungen den größten Teil der erzielbaren Punkte. Gemessen haben wir Folgendes:

**Äquivalenter Schalldruckpegel:** Dieser gibt Auskunft darüber, wieviel Eigenrauschen die Kapsel im Verbund mit dem nachgeschalteten internen Vorverstärker produziert. Zu diesem Zweck wird das Mikrofon in eine „Rauschbombe“ – ein gegen die Umgebung komplett schallisolierter Bereich, in dem absolute Stille herrscht – gesteckt und dessen Ausgangssignal, das dann dem Eigenrauschen entspricht, gemessen. Je geringer der äquivalente Schalldruckpegel ausfällt, umso besser das Mikrofon.

**Betriebsübertragungsfaktor:** Dieser gibt an, wie empfindlich das Mikrofon auf Schall reagiert. Hohe Empfindlichkeit bedeutet hohe Ausgangspegel, so dass der Vorverstärker des nachfolgenden Mischpultkanals nicht so weit aufgedreht werden muss. Auch fallen eventuelle Störeinstreuungen auf der Kabelstrecke weniger ins Gewicht. Zur Messung wird das Mikrofon frontal einem 1-kHz-Messton mit definiertem Schalldruck (1 Pascal) ausgesetzt und der elektrische Signalpegel am Ausgang bestimmt. Als Last dient ein praxisnaher Eingangswiderstand von einem Kiloohm. Abweichungen zu den Herstellerangaben können hier teilweise darauf zurückzuführen sein, dass diese ohne Abschlusswiderstand ermittelt wurden (Leerlauf-Betriebsübertragungsfaktor).

**Grenzschalldruck:** Das Mikrofon wird mit einem immer lauter werden den 1 kHz-Messton beaufschlagt – so lange, bis das am Ausgang angeschlossene Klirrfaktor-Messgerät 1 Prozent THD anzeigt; Last: ebenfalls ein Kiloohm.

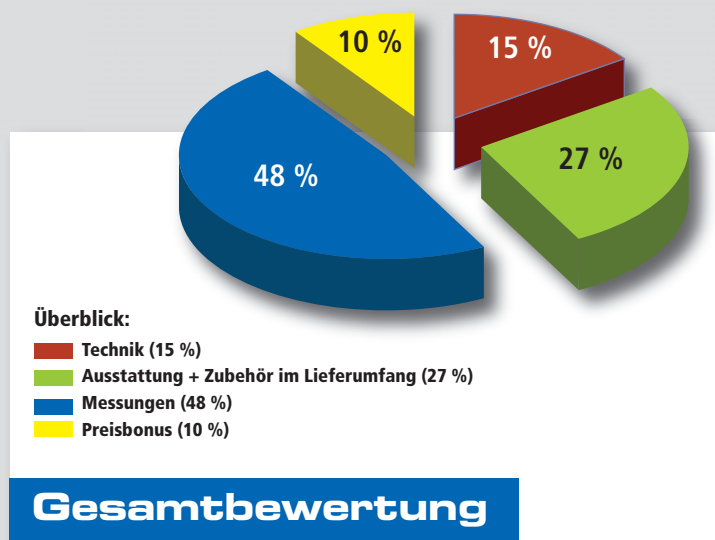
**Frequenzgänge:** Gemessen werden diese in reflexionsfreier Umgebung im Freien. Frequenzbereich des Sweeps: 5 Hz bis 20 kHz, der Abstand Mikrofon/Schallquelle beträgt 50 cm. Um Reflexionen des Bodens auszuschließen werden die Mikrofone auf eine am Boden liegende Schallquelle (Lautsprecher) ausgerichtet. Anders als der eine oder andere Hersteller, der bei dieser Messung das Mikrofon gerne von oben herab am Kabel baumeln lässt, benutzen wir konsequent und ganz praxisnah die beiliegenden Klemmen bzw. Spinnen plus Stativ. Diese verursachen leichte Reflexionen, in den Diagrammen zu erkennen in Form kleiner Unebenheiten vorzugsweise im Bereich zwischen 1.000 und 3.000 Hz. Um die Richtcharakteristik „Niere“ zu überprüfen, folgt jeweils die Aufnahme des Frequenzgangs unter seitlicher (90 Grad) und rückseitiger (180 Grad) Schalleinwirkung, wofür die Mikrofone entsprechend gedreht werden.

**Impulsantwort:** Beaufschlagt wird das Mikrofon mit einem einmaligen impulsförmigen Schallereignis in Form eines Knalls (elektrischer Funkenüberschlag). Ein Speicheroszilloskop zeichnet das dabei entstehende elektrische Ausgangssignal des Mikrofons auf. Eine ideale Impulsantwort besteht aus zwei sauberen symmetrischen Halbwellen ohne Nachschwinger, die die theoretisch einmalige Auslenkung der Membran vor und wieder zurück dokumentieren. Dass die Praxis anders aussieht, zeigen die real ermittelten Impulsdiagramme, auf denen zum Teil etliche Nachschwinger zu erkennen sind.

Berechnung des Preis-Bonus der Modelle über 500 Euro (die maximale Punktzahl entspricht 10 Prozent der „Performance-Wertung“):

bis 1.099 Euro 0 Punkte  
bis 1.049 Euro 1 Punkt  
bis 999 Euro 2 Punkte  
bis 949 Euro 3 Punkte  
bis 899 Euro 4 Punkte  
bis 849 Euro 5 Punkte

bis 799 Euro 6 Punkte  
bis 749 Euro 7 Punkte  
bis 699 Euro 8 Punkte  
bis 649 Euro 9 Punkte  
<= 599 Euro 10 Punkte



## Technik

Hersteller	AKG	Audix	beyerdynamic	Neumann	Sennheiser	Shure
Modell	C-451 B	M-1250	MC-930	KM-184	e-914	KSM-137
Stabilität (0 - 5 Punkte)	4	4	4	4	4	4
Verarbeitung (0 - 5 Punkte)	2	4	4	5	4	4
Metallgehäuse	1	1	1	1	1	1
interner Übertrager	0	0	0	0	0	0
Falltest (keine Beschädigung 4, leichte Dellen 2, eingeschränkte/keine Funktion 0)	4	4	4	4	4	4
<b>Zwischensumme (max. 16 Punkte)</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

## Messungen

Hersteller	AKG	Audix	beyerdynamic	Neumann	Sennheiser	Shure
Modell	C-451 B	M-1250	MC-930	KM-184	e-914	KSM-137
Eigenrauschen (äquivalenter Schalldruckpegel), 0 - 10 Punkte	8	4	8	10	4	9
Empfindlichkeit (Betriebsübertragungsfaktor), 0 - 5 Punkte	3	2	5	3	3	3
Grenzschalldruck, 0 - 10 Punkte	1	5	2	9	7	3
Rückdämpfung 180 Grad, 0 - 10 Punkte	6	8	6	10	5	9
Linearität Frequenzgang, 0 - 5 Punkte	3	3	4	5	2	4
Impulstreue, 0 - 5 Punkte	3	3	4	4	1	4
Paargleichheit, 0 - 5 Punkte	0	3	3	5	3	5
<b>Zwischensumme (max. 50 Punkte)</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>25</b>	<b>37</b>

## Ausstattung + Zubehör im Lieferumfang

Hersteller	AKG	Audix	beyerdynamic	Neumann	Sennheiser	Shure
Modell	C-451 B	M-1250	MC-930	KM-184	e-914	KSM-137
On/Off-Schalter	0	0	0	0	0	0
Low Cut-Schalter (*)	2	0	1	0	2	2
Pad-Schalter (*)	2	0	1	0	2	2
3/8"-Reduzierhülse	1	1	1	1	1	1
Klemme (*)	1	2	0	2	1	1
Spinne (*)	0	0	2	0	0	0
externer Windschutz	1	1	1	1	1	1
Stereoschiene	1	0	0	0	0	0
X/Y-Verlängerung	0	0	0	0	0	0
externes Ploppfilter	0	0	0	0	0	0
Kapsel wechselbar	0	0	0	1	1	0
Wechselkapsel beiliegend	0	0	0	0	0	0
Richtcharakteristik-Konverter	0	0	0	0	0	0
Presence Boost-Adapter	0	0	0	0	0	0
interne Batterie	0	0	0	0	0	0
Gigbag (*)	0	1	0	0	1	0
Etui/Holzschatulle (*)	0	0	0	2	0	0
Transportkoffer (*)	3	0	3	0	0	3
XLR-Anschlusskabel	0	1	0	0	0	0
Deutsche Bedienungsanleitung/Datenblatt gedruckt	1	0	1	1	1	1
Deutsche Bedienungsanleitung/Datenblatt zum Download	1	1	1	1	1	1
<b>(*) Anmerkungen siehe Text</b>						
<b>Zwischensumme (max. 28 Punkte)</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

Hersteller	AKG	Audix	beyerdynamic	Neumann	Sennheiser	Shure
Modell	C-451 B	M-1250	MC-930	KM-184	e-914	KSM-137
<b>Technik (max. 16 Punkte)</b>	11	13	13	14	13	13
<b>Messungen (max. 50 Punkte)</b>	24	28	32	46	25	37
<b>Ausstattung + Zubehör im Lieferumfang (max. 28 Punkte)</b>	13	7	11	9	11	12
<b>Performance-Wertung (max. 94 Punkte)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>69</b>	<b>49</b>	<b>62</b>
<b>Bonus (max. 10 Punkte)</b>	8	6	10	0	7	6
<b>Preis-Wert (max. 104 Punkte)</b>	<b>56</b>	<b>54</b>	<b>66</b>	<b>69</b>	<b>56</b>	<b>68</b>

## Gesamtbewertung