

Zwölf Vertreter einer oft unterschätzten Mikrofon-spezies treten zum Test an. Da sind Überraschungen nicht auszuschließen.

Heiße Stäbchen

Von Uli Apel

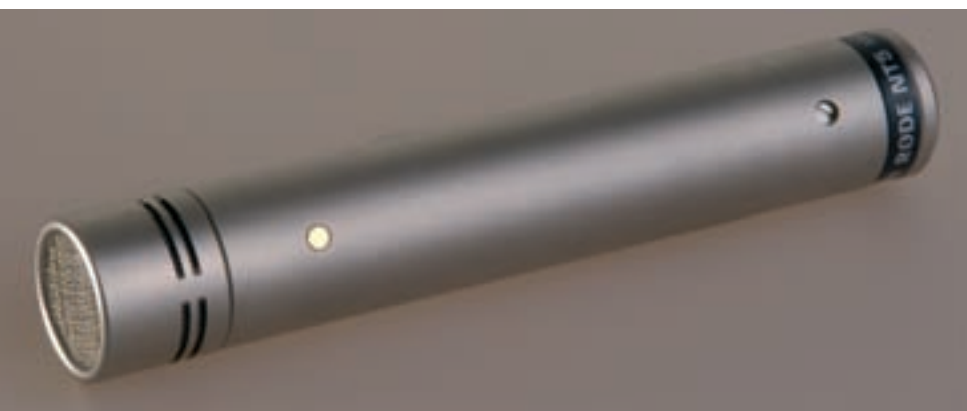
In vielen Recording-Produktionen fristen Kleinmembran-Mikros inzwischen ein Schattendasein. Schuld daran sind die großen Vettern. Denn Großmembran-Kondensatormikrofone wirken imposanter und eindrucksvoller; selbst billige Exemplare machen durch geschickte Material- und Farbwahl oft mehr her, als die unscheinbaren, von Insidern gerne als Stäbchen titulierten Kleinen. Doch viele Toningenieure und erfahrene Spezialisten unter den Homerecordern wissen: Die Kleinmembranen sind in der Recording-Wirklichkeit die wahren Arbeitstiere, können manches besser als die großen Kolben und sind in vielen Aufnahmesituationen schlichtweg unverzichtbar.

Die Test-Kandidaten:

Anbieter	Modell	Stückpreis in € (UVP)
Audix	ADX-51	284
Beyerdynamic	MC 930	399
DPA	4011	2.134
M-Audio	Pulsar	129
Microtech	M 300	754
Neumann	KM 140	1.098
Oktava	MK-012-01	139
Røde	NT 5	189
Schoeps	CMC 64Ug	1.079
Sennheiser	MKH 40	1.550
T.bone	SC 100 MkII	49
T.bone	SC 180	79







Das unscheinbar wirkende Rode NT5 hat ein überragendes Preis-Leistungsverhältnis.

Professional audio Magazin wollte wissen, wie es derzeit um das Qualitätsniveau dieser Mikrofongattung bestellt ist und was man als Käufer für sein Geld erwarten kann. Zur Beantwortung dieser spannenden Fragen stellte die Redaktion ein Testfeld aus zwölf Kandidaten zusammen. Die Preisspanne reichte dabei von knapp 50 bis über 2.100 Euro – pro Stück. Im Testlabor versammelten sich deshalb Vertreter aller auf dem deutschen Markt relevanten Hersteller: von Audix bis t.bone (siehe Kasten „Die Testkandidaten“).

Alle Mikrofone gehören zur Gattung der **Kondensatormikrofone**¹⁹. Sie arbeiten als **Druckgradientenempfänger**²⁰ mit nierenförmiger Aufnahmecharakteristik.

Ausnahme: Das Audix ADX 51 hat statt der echten Kondensator- eine etwas preisgünstiger herzustellende Elektret-Mikrofonkapsel.

Luxus zum Sozialtarif

Unterschiede gibt es auch in der Ausstattung der Mikrofone. Das umfangreichste Paket bieten die beiden von Thoman angebotenen Mikrofone T.bone SC 100 MkII und SC 180: In ihren Transportköfferchen – beim SC 180 sogar aus Aluminium – liegen neben je einem Mikrofonpärchen zwei Halterungen – beim SC 180 sehr aufwendig aus Aluminium gefertigt – sowie eine Stereoschiene und Windschutz-Überzieher aus Schaumstoff. Luxusausstattung bieten auch die Mikrofone selbst. Die Kapseln lassen sich abschrauben und jedes Mikrofon hat zwei Schalter. Einer dient zum Absenken der tiefen Frequenzen (Trittschallfilter), der andere zum Reduzieren der Empfindlichkeit bei hohen Schalldrücken. Die Verarbeitung der SC 180 gelang dem chinesischen Hersteller mehr als ordentlich: Das massive Gehäuse mit der edlen Oberfläche schmeichelt Auge und Hand. Weniger überzeugen dagegen die fummeligen Schalterchen, die sich allzu leicht unbeabsichtigt verstellen lassen und damit Fehlbedienungen provozieren.

Beim Schwestermodell SC 100 MkII sieht es nicht ganz so gut aus, eines der bei-

den Exemplare erweist sich nämlich als unbrauchbar. Grund: Der Kontaktstift hinter der abgeschraubten Mikrofonkapsel steht so schief, dass eine zuverlässige Funktion praktisch ausgeschlossen ist (siehe Foto Seite 64). Eine Endkontrolle findet im Werk des chinesischen Herstellers offensichtlich nicht statt. Das ist allerdings bei einem Stückpreis von umgerechnet knapp 50 Euro auch nicht zu erwarten. Hier hilft nur der Umtausch, was aber im Hause Thomann problemlos und unbürokratisch von staten geht.

Solche Probleme bleiben bei den anderen Testkandidaten aus. Aber auch hier existieren erheblich Unterschiede in Sachen Ausstattung. Ebenfalls ausschließlich paarweise werden Beyerdynamic MC 930, Oktava MK-012-01 sowie Rode NT 5 angeboten. Oktava stammt aus Russland und wird im Holzkästchen zusammen mit zwei einschraubbaren Dämpfungs-Zwischenstücken geliefert. Die Firmen Beyerdynamic aus Heilbronn und Rode aus dem australischen Silverwater liefern ihre Mikros im Kunststoffkoffer zusammen mit Stereoschiene, Haltern und Windschutz. Dämpfungs- oder sonstige Schalter besitzen die relativ zierlichen Mikrofone aus Downunder nicht. Dies gilt auch für die Modelle Pulsar von M-Audio, M 300 von Microtech Gefell und Schoeps CMC64Ug. Sie zeichnen sich durch schlichte, gediegene Eleganz und perfekte Verarbeitung aus. Das Schoeps präsentiert sich zudem als einziges Mikrofon des Vergleichstests mit einer Oberfläche aus Nextel, einem abriebfesten Kunststoff, der akustische Reflektionen reduziert – im Studiobetrieb oft ein Vorteil.

Vorbildlich legen auch die Entwickler die Schalter für Tiefpass und Empfindlichkeits-Anpassung bei den Modellen Audix ADX 51, Beyerdynamic MC 930, Neumann KM-140 und Sennheiser MKH 40 aus: tief im Gehäuse versteckt. Sie lassen sich nur mit einer Büroklammer oder etwas Ähnlichem betätigen. Das ist zwar etwas fummelig, schützt aber vor versehentlichem Verstellen. Solche Details können in der Hektik einer Aufnahme-Session durchaus entscheidend sein. Wer jemals eine Aufnahme mit falsch eingestellten Mikrofonen verdorben hat, wird das zu schätzen wissen.

Etwas unverständlich dagegen die Auslegung des Dämpfungsschalters beim vornehmen DPA 4011. Der dänische Hersteller, Nachfolger des durch seine exzellenten Messgeräte bekannten Unternehmens Brüel & Kjær, versteckte den entsprechenden Schieber etwas zu gut, die Schalterstellung ist nicht eindeutig zu erkennen. Exzellent gelöst ist dafür der



Einfach und effizient geriet der Mikrofonhalter des Beyerdynamic MC 930. Außerdem wirkt er sehr professionell.

aufwendig konstruierte Mikrofonhalter mit Drehverschluss, der das sehr lange und schwere Mikrofon bombenfest hält, das Mikrofon allerdings nicht vom Stativ entkoppelt.

Eine äußerst clevere Lösung für die Halterung ihres MKH 40 erdachten auch die Sennheiser-Konstrukteure. Zwei u-förmige Kunststoff-Klipse, die wiederum über Gummiringe an der eigentlichen Halterung hängen, nehmen den Mikrofonbody sicher auf und halten Vibrationen und Körperschall zuverlässig fern, wie sich im Lauf des Tests herausstellt. Nahezu genial simpel und effektiv geriet die Mikrofonhalterung des Beyerdynamic MC 930 (siehe Foto Seite 62). Sie überzeugt uns derart, dass wir sie für alle Mikrofon-Aufnahmen und Messungen – Ausnahme Sennheiser – verwenden. Das Sennheiser MKH 40 weist übrigens konstruktiv eine Besonderheit auf: Es arbeitet mit einer so genannten Hochfrequenz-Schaltung, während alle anderen Mikrofone üblicherweise Niederfrequenz-Verstärker benutzen. Von der aufwändigen Hochfrequenz-Schaltung, die in den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts entwickelt wurde, versprechen sich die Sennheiser-Entwickler besonders niedrige Verzerrungen und hohe Ausgangsspannung.

Gleiches Recht für Alle

Der Test teilt sich in zwei große Teile: die umfangreichen Untersuchungen im Messlabor sowie den Klang- und Hörtest.

Die Standardmessungen für Empfindlichkeit und Ersatzlautstärke, ein Maß dafür, wie stark ein Mikrofon rauscht, sowie die aufwändigen Messungen von Frequenzgang und das Verhalten bei seitlichem Schalleinfall führt das Testteam von *Professional audio Magazin* in den Labors des Mikrofonherstellers Schoeps in Karlsruhe durch. Denn insbesondere die Ermittlungen von Richtungsempfindlichkeit und Frequenzgang erfordern spezielle und aufwändige Messkammern, wie sie in der Regel nur Mikrofonhersteller besitzen. Die verwendete Messtechnik entwickelte das Unternehmen übrigens in Kooperation mit der Universität Karlsruhe, was auch eine wissenschaftliche Akzeptanz sicherstellt.

Alle Mikrofone mussten die Messprozeduren selbstverständlich unter exakt gleichen Rahmenbedingungen über sich ergehen lassen. Auf diese Weise stellten die Tester von *Professional audio Magazin* sowohl 100prozentig objektive Messungen und andererseits auch valide Messergebnisse sicher.



Eine pfiffige Mikrofonhalterung nimmt den schweren Body des warm und groß klingenden Sennheiser MKH 40 auf.



Das mächtige DPA 4011 klingt sehr gut und wird mit einem sehr raffiniert konstruierten Halter mit Drehverschluss geliefert.

Messungen trennen Spreu und Weizen

Bei den Laborwerten der Testkandidaten zeigen sich zum Teil erhebliche Unterschiede – zum Beispiel bei der Empfindlichkeit. Die Messwerte geben grundsätzlich an, welche Ausgangsspannung ein Mikrofon bei einer konstanten Beschallung mit einem Schalldruck von einem Pascal abgibt. Das leiseste Mikrofon, das also die geringste Ausgangsspannung erzeugt und deshalb mehr Verstärkung beim angeschlossenen Mikrofonvorverstärker benötigt, ist das dänische DPA 4011: nur magere 7mV/Pa (Millivolt pro Pascal) liefert es.

Mehr als dreimal lauter sind Sennheiser MKH 40 und Beyerdynamic MCE 930. Alle übrigen Mikrofone im Test ordnen sich zwischen diesen Extremen ein, der Durchschnittswert liegt etwa bei 15 mV/PA.

Bei der Ersatzlautstärke, also dem Signal, das ein Mikrofon ohne jegliche Beschallung abgibt – in der Regel das Rauschen des eingebauten Verstärkers und der Mikrofonkapsel – trennt sich ebenfalls die Spreu vom Weizen. Die mit Abstand besten Ergebnisse, also niedrigsten Messwerte lieferte mit 10 dB(A) das Sennheiser MKH 40. Zusammen mit dem ebenfalls exzellenten Wert für die Empfindlichkeit (24 mV/Pa) bietet es eine in

Zweimal gab es in diesem Test ein
Überragend im Preis-/Leistungsverhältnis



Eine wahre Augenweide ist der Metallkoffer des T.bone SC 180 mit umfangreichem Zubehör. Die Verarbeitung wirkt hochwertig.



Gut zu erkennen ist der verbogene Kontaktstift für die Mikrofonkapsel im Gehäuse des T.bone SC 100 MkII.



Stimmgewaltig besang die Sängerin Anja Alberman-Berger die zwölf Testkandidaten.

diesem Testfeld unübertroffene Dynamik. Den zweitbesten Wert für die Ersatzlautstärke offeriert das Neumann KM 140 13,2 dB(A) gefolgt von Modellen von Microtech Gefell, Oktava und Røde. Die Schlusslichter in dieser Disziplin bilden die t.bone SC 180 mit 22,8 dB(A) und Beyerdynamic mit 24 dB(A).

Hierbei ist allerdings zu beachten. Da das Beyerdynamic MC 930 außer der geringen Ersatzlautstärke von 24 dB(A) eine exzellente Empfindlichkeit (24,5 mV/PA) besitzt, ist seine in der Praxis wirksame Dynamik ähnlich gut wie beispielsweise beim Schoeps CMC64Ug mit den Werten 14,5 dB(A) und 14 mV/PA). Der Mikrofon-Vorverstärker muss beim MC 930 weniger weit aufgedreht werden, Signale und Rauschen werden entsprechen weniger verstärkt.

Spannendes Kopf an Kopf-Rennen

Die aufwändige Untersuchung der Frequenzgänge und der Richtungs-Empfindlichkeit (siehe Kasten „Was Kurven und Diagramme sagen“ auf Seite 67) zeigt interessante Ergebnisse. Sehr glatte Frequenzgänge, vor allem mit hoher Linearität im Bassbereich bieten DPA, Neumann, Røde, Schoeps und Sennheiser. Die Frequenzgangkurve des DPA gleicht nahezu einem Strich – Respekt. Sennheiser zeigt in den tiefen Lagen eine minimale, kontinuierliche Anhebung; insgesamt verläuft die Kurve von den Bässen zu den Höhen hin leicht abfallend. Das korrespondiert sehr gut mit den Klangergebnissen aus den Hörtests. Schoeps und Neumann zeigen eine minimale, vernachlässigbare Senke im Bassbereich – ansonsten ebenfalls vorbildlich.

Glatte Frequenzgänge in den Bässen und Mitten allerdings mit einer mehr oder weniger deutlichen Anhebung in den Höhen kommen von Beyerdynamic, Microtech Gefell, Oktava und mit einigen Abstrichen im Bassbereich auch von Audix. Das M-Audio Pulsar kann mit seiner umgekehrten Badewannen-Charakteristik hier weniger gut punkten. In den Bässen und Mitten recht ordentlich sind die Frequenzgänge der beiden t.bone-Mikrofone, die allerdings vor allem in den Höhen ab 5.000 Hz deutlich zu viel des Guten bieten.

Ein Kopf an Kopf-Rennen bei den Messergebnissen für die Richtungsempfindlichkeit liefern sich wieder DPA und Schoeps. Vor allem das Schoeps zeigt die Bilderbuchkurven eines klassischen Nierenmikrofons: Die Kurven fast aller Frequenzen liegen dicht beisammen, selbst die 16.000 Hz-Kurve öffnet sich sehr weit. Dies ist ein sicheres Indiz für eine homogene und neutrale Klangaufnahme auch bei seitlicher Beschallung. Sehr gut schneidet das Schoeps auch bei der Rückwärtsdämpfung ab, also bei der Fähigkeit, Signale von hinten möglichst komplett zu eliminieren. Ähnlich gut sind hier Beyerdynamic, DPA, Oktava, Røde und Sennheiser. Allerdings beherrschte keines dieser Mikrofone die Rückwärtsbedämpfung bei allen Frequenzen so gut wie das Schoeps. Ähnlich schneidet in diesem Punkt das Microtech Gefell M300 ab, wenn da nicht der kleine Ausreißer bei 16 kHz wäre.

Mit einer keulenartigen, engen Aufnahmecharakteristik in den Höhen warteten die beiden T.bone-Mikros auf – das SC 100 MkII mehr, das SC 180 weniger. Bei einer seitlichen Beschallung dieser Mikrofone treten sehr schnell frequenzabhängige Klangveränderungen auf – Höhen wirken dann plötzlich dumpfer. Dieses Verhalten können die Tester in den Klang- und Hörtests auch nachvollziehen.

Rund 50 individuelle Aufnahmen sind nötig, um aussagekräftige Klang-Ergebnisse im Hörtest zu erhalten. Aufgezeichnet hat die Redaktion Aufnahmen von Soloinstrumenten wie Gitarren oder Querflöte sowie Gesang- und Sprachaufnahmen. Eine der Gitarren, eine Kohno Modell 30J professional, klingt einerseits sehr ausgewogen, liefert andererseits aber beachtlich starke Bässe, dazu sehr ausdrucksvolle Mitten und einen prägnanten Diskant. Außerdem strahlt sie sehr fokussiert ab, was das gute Stück für den Mikrontest, bei dem es auf exakt gleiche Positionierung der Mikrofone in Relation zur Schallquelle ankommt, sehr geeignet macht.

Als stimmgewaltige Testerin tritt Anja



Mit seiner Beschichtung aus Nextel vermeidet das sehr gut klingende Schoeps CMC64Ug Reflexionen.



Das Microtech Gefell M300 wirkt zwar recht unscheinbar, bietet aber ein vorzügliches Preis-Leistungsverhältnis.

Albermann-Berger an. Sie studierte klassischen Gesang an der Musikhochschule Düsseldorf und besingt die Mikrophone mit Stücken aus ihrem reichhaltigen Repertoire an Klassik, Jazz und Pop. Problem dabei: Die Tester bestehen auf exakter Reproduzierbarkeit der Musikstücke, was zu manch nerviger Wiederholung führt, bis die Aufnahmen im Kasten sind. Ähnlich ergeht es den Musikern, die Gitarre und Flöte einspielen. Grund für diesen Aufwand: Die Redaktion vermeidet es nach einigen Experimenten tunlichst, Mikrofoncluster zu bilden, also mehrere Mikrofone auf eine Schiene zu montieren und gleichzeitig zu beschallen. Das erweist sich als zwingend nötig, um eine gegenseitige Beeinflussung der Mikrophone sicher auszuschließen.

Um die Einzelaufnahmen während der Recording-Sessions optimal aufzuzeichnen und so die bestmöglichen Voraussetzungen für den wichtigen Klang- und Hörtest zu garantieren, entscheiden sich die Tester für folgende Aufnahmekette: Die Verstärkung der Mikrofonsignale übernimmt der Millennia-Vorverstärker HV3C, ein äußerst puristisch aufgebauter, sehr klangneutraler Vertreter dieser Gerätegattung aus den USA (mehr darüber in einer späteren Ausgabe). Der HV3C reicht seine Hochpegelsignale an den Apogee-Digital/Analog-Wandler Modell Rosetta 200 weiter, der diese nach der Digitalisierung per Firewire-

Kabel an einen Apple PowerMac G5 schickt. Dort zeichnet Logic 7.1 im 192 kHz-Modus jede einzelne Aufnahme als individuellen Track auf. Als Abhörmonitore dienen die Dynaudio Air 6 (siehe Test Seite 102), ein Pärchen ADAM S3A (Test in einer der nächsten Ausgaben), sowie der elektrostatische Kopfhörer Stax 4040 mit Röhrenvorstufe.

Ein bemerkenswertes Dutzend

Die zwölf Kandidaten zeigen im Hörtest höchst individuelle Klang-Eigenschaften, die allerdings mehr als Eigentümlichkeit denn als absolutes Qualitätskriterium zu betrachten sind. Mikrofone werden von vielen Toningenieuren wie Musikinstrumente betrachtet. Man hat für spezielle Anwendungen auch spezielle Mikrofone mit bestimmten Klangeigenschaften in der Schublade – um ein besser oder schlechter geht es da nicht, höchstens ein für den jeweiligen Zweck mehr oder weniger geeignetes Mikrofon. Diese grundsätzliche Einstellung teilt *Professional audio Magazin* und verzichtet deshalb auf eine direkte Benotung der Klangeigenschaften, sondern stellt diese als Eigenschaften vor und gibt Einsatzempfehlungen. Dies gilt freilich nicht für die objektiv zu beurteilenden Messwerte. Hier nun die Klangeigenschaften im Detail:

Audix ADX 51: Klingt sehr brillant bei gleichzeitig hoher Auflösung, die Wärme des Instruments geht jedoch beim Close-Miking (sehr geringem Mikrofonabstand) ein wenig verloren. Das Audix kann eine gute Wahl bei Kirchengesängen sein, da es ein diffuses Klanggeschehen direkter, konkreter abbildet. Auch bei der Stimme kommt die Brillanz zum Tragen. Im Punkt Durchsetzungsfähigkeit ist es ideal für Solos zum Beispiel von Saxophon mit sparsamer Begleitung.

Beyerdynamic MC 930: Hat bei der Aufnahme der Gitarre eine Vorliebe für untere Mitten, sorgt dadurch bei guter Auflösung für einen warmen Klang. Das kann allerdings bei sehr bassintensiven Instrumenten problematisch werden. Insgesamt erfreulich – aber Vorsicht bei Close-Miking: Durch Anhebung der unteren Mitten wird die Stimme sehr angenehm warm gefärbt. Bei der Flöte gehen die Obertöne im Verhältnis ein wenig zurück. Es ist kein echtes Bläsermikrofon.

DPA 4011: Bietet eine äußerst gute Auflösung, wirkt ausgesprochen filigran in den Höhen und bietet eine gewisse Wärme, jedoch ohne hörbare Färbung. Der Däne ist gut geeignet für hochwertige Instrumente und feines, dynamisches Spiel. Gibt den großen Ton des Instruments, die vollen Bässe, aber auch die Obertonigkeit im Klang druckvoll wieder. Auch bei der Stimme erscheint der Klang sehr rund und natürlich. Bei der Flöte fällt die gute Dynamik auf: Das Mikrofon reagiert stets gelassen und bildet sehr sauber ab – auch bei hart angestrichenen (detaché) Tönen.

M-Audio Pulsar: Zeigt eine hörbare Pegelanhebung im Bereich oberhalb von 3 kHz. Das bewirkt eine zuweilen schon fast unangenehme Brillanz des Klanges.



Exzellente Klangergebnisse sicherten der D/A-Wandler Apogee Rosetta 200 und der Mikrofonvorverstärker Millennia HV3C.



Die russischen Oktava genießen in den USA Kultstatus konnten aber die Erwartungen nicht ganz erfüllen.



Das Neumann KM140 gehört zu Kategorie klein aber oho. Es wird mit Halter und Windschutz im Holzkistchen geliefert.

Einen absoluten Sieger gibt es nicht

Nebengeräusche rücken zu sehr in den Vordergrund. Das erfordert einen gekonnten Griff zum Equalizer, was das Ergebnis deutlich verbessern kann. Die Auflösung ist zwar insgesamt gut, aber trotzdem ist es kein Kandidat für Konzertgitarre. Vor allem eine helle Frauenstimme wird durch die Präsenz unangenehm verfälscht. Die schwächere Auflösung verhindert allerdings, dass Zischlaute noch vordergründiger werden. Das Mikrofon ist deshalb für eine Frauenstimme weniger geeignet, da sie leicht nasal klingt. Bei der Abnahme der Flöte ist die Brillanz die Stärke: Es verleiht ihr im Arrangement mit einer Band die nötige Durchsetzungsfähigkeit. Hierfür ist das Mikrofon gut geeignet.

Microtech Gefell M 300: Durch die feine Auflösung bevorzugt dieses Mikrofon keine bestimmten Frequenzbereiche. Es klingt auch bei geringem Mikrofonabstand neutral. Das Ausgangssignal ist sehr gut geeignet für die anschließende Nachbearbeitung mit Hall und ähnlichen

Effekten. Subjektiv mag das M300 zuweilen ein wenig kühl klingen, doch dies ist nur im direkten Vergleich zu hören. Aufnahmen mit diesem Mikrofon kommen den Originalen sehr nah. Dank seiner Ausgewogenheit und der guten Auflösung wird ein Timbre natürlich wiedergegeben. Bei der Flöte ist der Ton breit und voll. Ein schönes Mikrofon für klassische Aufnahmen, bei denen Klang im Vordergrund steht und eine gute Atemstütze vorhanden ist.

Neumann KM 140: Beim Gitarrenklang geht von der Brillanz des Instruments etwas verloren, die Auflösung ist dennoch sehr gut, soweit es Spieltechnik und Nebengeräusche betrifft. Hier reagiert das Mikrofon schwächer als DPA und Schoeps. Die Stimme klingt eine Spur bedeckt. Der Klang tendiert zu einer gewissen Zurückhaltung in den höheren Lagen, ohne jedoch Details zurückzuhalten. Insgesamt klingt das Mikrofon wegen seines zur Wärme neigen Klangcharakters sehr angenehm.

Oktava Mk-012-01: Bei der Gitarre werden spieltechnische Besonderheiten ein wenig verschluckt, die Auflösung ist im direkten Vergleich beispielsweise zu einem DPA, das aber auch in einer anderen Liga spielt, nicht allzu detailliert. Eine recht deutliche Präsenz in den oberen Mitten (6 – 8 kHz) täuscht mitunter Detailreichtum vor. Impulsen fehlt es aber an Feinheit – sie wirken etwas grobkörniger. Die Klangfarbe des Instruments tendiert zuweilen in Richtung brillant bis zuweilen scharf. Wärme geht verloren. In Räumen mit großem Hallanteil tritt diese Eigenschaft zurück. Bei der Sprache werden die Zischlaute überbetont, die Stimme wirkt rau, Modulation beim Rezitieren geht verloren. Bei der Flöte wird der Ton durch die Präsenz sehr schmal. Es fehlen die unteren Teiltöne.

Røde NT-5: Das australische Mikrofon gehört zu den neutral klingenden in diesem Testfeld. Das Auflösungsvermögen kann zwar nicht ganz mit der Spitzen-

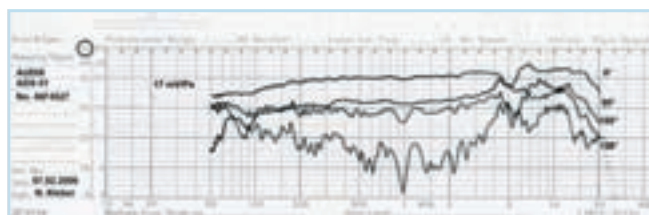
Was die Kurven und Diagramme sagen

Der Frequenzgang wird im so genannten reflexionsarmen Raum gemessen. Dabei bekommt das Mikrofon einen akustischen Sweep von einem Messlautsprecher angeboten, der sich genau auf seiner Achse befindet und dadurch keinerlei Anteile enthält, die irgendwo seitlich reflektiert werden. Man spricht hier vom so genannten Freifeld. Hersteller geben häufig einen Frequenzgang beispielsweise so an: 20 Hz – 20 kHz. Das suggeriert, dass das Mikrofon diesen Frequenzgang auch (linear) hat. Dass hiermit nur der Messbereich gemeint ist, wird manchmal gerne verschwiegen.

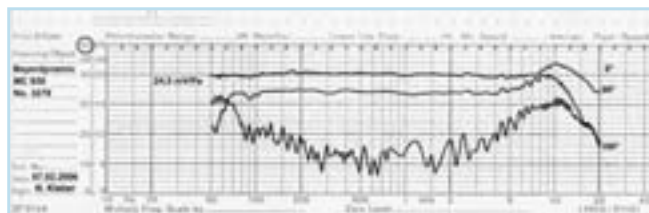
Wenn diese Frequenzgang-Kurve sehr gerade verläuft, hat das Mikrofon eine gleiche Empfindlichkeit für alle ihm angebotenen Frequenzen, sein Frequenzgang ist dann linear. Aber: Dies gilt nur bei Beschallung aus einer Richtung und aus einer Entfernung mindestens gleich der halben Wellenlänge der tiefsten Frequenz. Bei 40 Hertz wären das beispielsweise 4,1 Meter. Aber wo finden wir solche Bedingungen bei einer Aufnahme in einem realen Raum?

Sobald wir es mit einem diffusen Schallfeld – das herrscht nun mal in der Praxis – zu tun haben, bekommt diese Kurve nur noch das Gewicht einer relativen Aussage: Es gilt jetzt auch das Richtdiagramm, die Frequenzabhängigkeit der Richtungs-Empfindlichkeit des Mikrofons zu berücksichtigen. Hier wirken sich seine physikalischen Abmessungen, die Gestalt seines Gehäuses und – natürlich die Entfernung zur Schallquelle – durchaus drastisch aus. Besonders zu beachten ist das Verhalten des Mikrofons bei höheren Frequenzen. Durch den Druck des Schalls auf die Membran, wenn deren Durchmesser etwa der Wellenlänge der Schwingung entspricht, kann durchaus aus einer Niere eine Superniere werden.

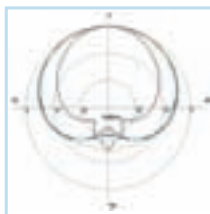
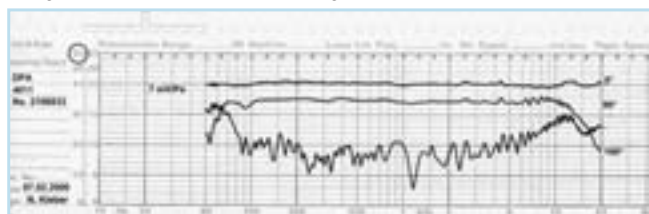
Hieraus resultiert beispielsweise, dass gerade Kleinmikrofone durch ihre Abmessungen dem Schallfeld wenig Widerstand entgegensetzen und folglich – wenn denn die Gehäuse- und Membranabstimmung optimiert sind – eine hervorragende Reproduktion von Schall und Raum erlauben.



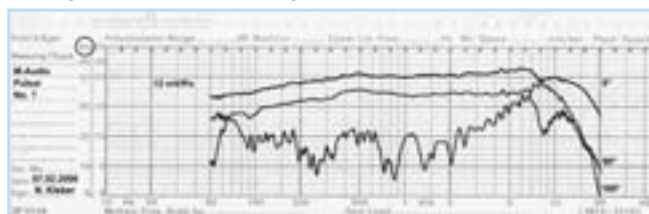
Audix ADX 51: Das Mikrofon mit dem unruhigsten Frequenzgang im Test. Erreicht erst ab 200 Hz den vollen Pegel. Bei 5 kHz Minimum bei 6,5 kHz ein Maximum. Das Polardiagramm entspricht dem einer Superniere. Deshalb wurde zusätzlich ein Frequenzgang unter einem Winkel von 130° aufgenommen.



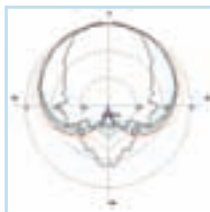
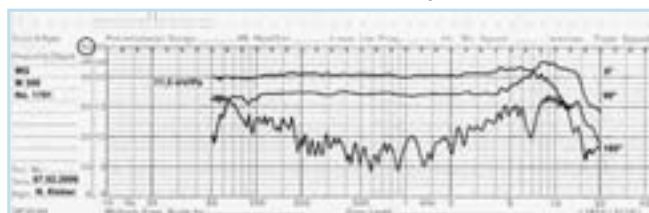
Beyerdynamic MC 930: Das Mikrofon zeigt im Frequenzgang einen recht guten Verlauf bis hin zu 10 kHz. Dort bekommt er eine Erhöhung um 4 dB und fällt dann um 20 dB bei 20 kHz ab. Das Polardiagramm zeigt eine gute Niere mit der üblichen Bündelung im Bereich 16 kHz.



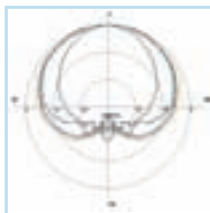
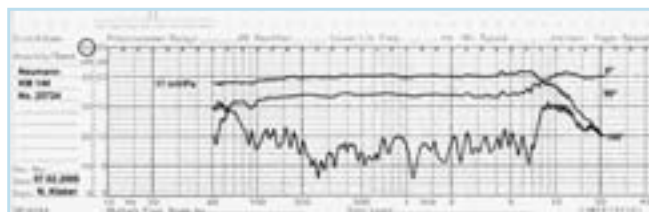
DPA 4011: Sehr gerader Frequenzgang mit minimaler Unruhe bei 15 kHz. Bester Frequenzgang im Test. Das Polardiagramm deutet auf eine etwas breitere Niere hin. Bei 90° werden alle Frequenzen – bis auf 16 kHz – gleich behandelt.



M-Audio Pulsar: Sehr ungleichmäßiger Frequenzgang, der, nach dem Maximum bei 8 kHz und einer Delle bei 8 kHz schnell abfällt. Diese Delle macht sich auch bei Beschallung von hinten bemerkbar. Das Polardiagramm deutet für Schalleinfall von hinten deutliche Verfärbungen an.



Microtech Gefell M 300: Der Frequenzgang steigt moderat bis zu Frequenzen von 8 kHz. Hier befindet sich ein Maximum. Danach fällt er schnell bis 20 kHz um rund 14 dB. Im Polardiagramm ist zu erkennen, dass bei 8 kHz die Charakteristik der einer breiten Niere entspricht.



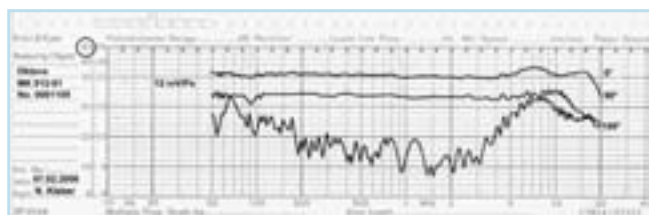
Neumann KM 140: Recht linearer Frequenzgang mit einer Einbuchtung bei 8 kHz um circa 3 dB. Polardiagramm bei tiefsten und höchsten Frequenzen etwas unruhig. Allgemein aber sehr gut nierenförmig.

gruppe mithalten, ist aber beachtlich gut. Impulse und der Saitenanriss kommen mit Verve und guter Präzision. Im untersten Bassbereich fehlt es ein wenig an Druck. Der Flöte mangelt es in Ansätzen ein bisschen an Ausdruckskraft, aber auch nur im direkten Vergleich mit wirklich guten Konkurrenten. Das NT5 präsentiert sich als Allrounder.

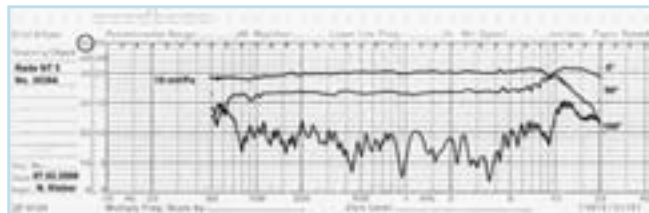
Schoeps: CMC64-U9: Dieses Mikrofon bietet eine ausgezeichnete Auflösung auch in kleinsten Details. Der Klang ist klar und weist keine Anhebungen bestimmter Frequenzen auf. Die Klangcharakteristik wird grundlegend unverfälscht wiedergegeben. Die Wiedergabe inspiriert zu sauberem und klanglich differenziertem Spiel und sorgfältiger Nachbearbeitung beim Mischen. Die Reproduktion der Stimme verblüfft auch bei kritischen Zischlauten. Durch seine feine Auflösung klingt es hier noch überzeugender als bei der Gitarre. Die Flöte klingt so sauber und objektiv, dass selbst ein schlechter Ansatz des Flötisten völlig korrekt wiedergegeben wird.

Sennheiser MKH 40: Bei der Abnahme der Gitarre löst dieses Mikrofon sehr gut auf. Spieltechnische Details, wie zum Beispiel Glissandi werden ebenfalls sehr überzeugend wiedergegeben. Die deutliche Bassanhebung dieses Mikrofons bewirkt durch die Betonung der unteren Mitten eine insgesamt dunklere Klangfarbe. Es klingt dadurch warm, eine Gitarre beispielsweise wird bei Close-Miking recht voluminös. Subjektiv: Ein gutes Mikro für Konzertgitarre, Saxophon und ähnliche Instrumente – es wird ein großer, klarer und differenzierter Ton erzeugt. Bei der Reproduktion der Stimme wirkt es etwas weniger präsent, was das Timbre der Stimme mittler erscheinen lässt und in vielen Aufnahmesituationen gerade das Richtige ist. Zischlaute werden gedämpft. Die Querflöte klingt wärmer, als der harte Ansatz vermuten lässt. Bässe kommen enorm druckvoll und sauber.

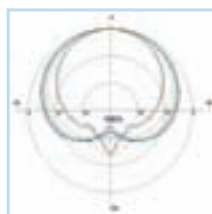
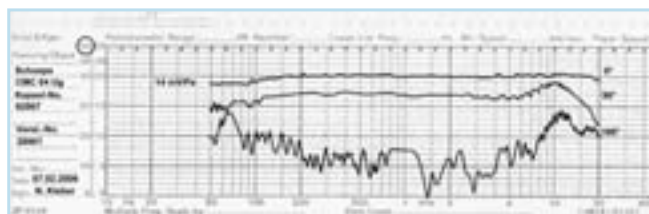
T.bone SC 100 MkII: Unangenehm präsent im Frequenzbereich 700 – 800 Hz. Der Ton klingt sehr rau. Der Gesamtklang des Instruments wirkt komprimiert und undifferenziert, was wohl auch an der recht schwachen Auflösung liegen mag. Bei der Aufnahme des Sprechers, scheint dieser sehr weit weg vom Mikrofon zu stehen. Die Stimme wird sehr zu den oberen Mitten hin verengt. Die Verfärbung klingt relativ unangenehm. Bei der Flöte klingt es schrill, Atemgeräusche zischen und der Klang ist verrauscht.



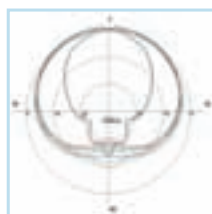
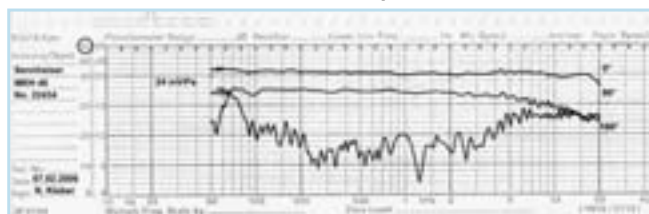
Oktava-M 012-01: Der Frequenzgang hat einen recht typischen Verlauf bei den Frequenzen über 5 kHz. Hier wird das Signal um fast 5 dB angehoben. Sicher ist das ein Tribut an den Kapselaufbau. Im Polardiagramm ist gut zu erkennen, dass bei rund 8 kHz die Charakteristik hypernervenförmig wird.



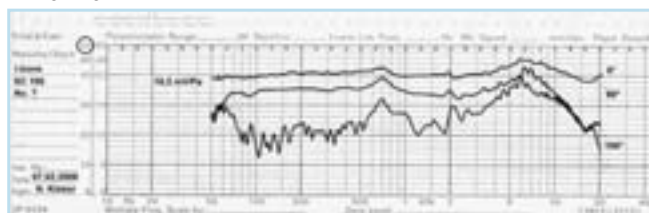
Rode NT 5: Die Frequenzgangkurve beginnt bei 50 Hz circa 8 dB unter ihrem sonst recht geraden Verlauf ab etwa 200 Hz. Die Ausnahme ist eine Einbuchtung bei 9 kHz. Das Richtdiagramm entspricht dem einer breiten Niere.



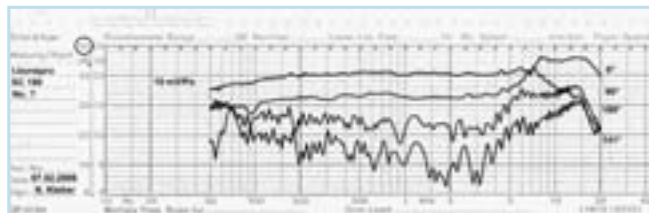
Schoeps CMC64Ug: Der Frequenzgang ist völlig ausgewogen, selbst über den kritischen Bereich um 5 – 10 kHz hinaus bleibt er linear bis 20 kHz. Das Polardiagramm zeigt ebenfalls eine völlig gleichmäßige Richtungswirkung bis hin zu 16 kHz, wo ein kleiner Ansatz zur Superniere erkennbar ist.



Sennheiser MKH 40: Bei diesem Mikrofon fällt der Anstieg der Kurve bei den tiefen Frequenzen auf. Das Polardiagramm lässt durchaus eine breitere Niere erkennen, auch werden die verschiedenen Frequenzen nicht ganz gleich behandelt.



T.bone SC 100MkII: Hier zeigt sich ein unruhiger Frequenzgang mit einem Maximum bei 700 Hz. Ein weiterer Anstieg ist zwischen 4 und 10 kHz. Die Richtcharakteristik schwankt bei den einzelnen Frequenzen zwischen breiter Niere und Hypernerv. Verfärbungen des Umgebungsschalls sind damit programmiert.



T.bone SC 180: Stetig steigender Frequenzgang mit einer Überhöhung von 6 dB zwischen den Frequenzen von 8 – 15 kHz. Laut Polardiagramm enthält auch dieses Mikrofon Teile einer Superniere.

T.bone SC 180: Dieses Mikrofon löst besser als das SC 100 MkII auf, die ebenfalls vorhandene Präsenz wirkt weniger störend, kann sogar matt klingenden Instrumenten Brillanz verleihen. Der Klang ist insgesamt passabel. Bei der Stimme wird die Distanz des Sprechers korrekt abgebildet, die Anhebung der oberen Mitten ist dezenter. Bei der Flöte sind hier auch die Atemgeräusche sehr präsent und störend, dennoch klingt es eher schrill.

FAZIT Für die abschließende Gesamtbewertung aller Testkandidaten spielen die absolute Qualität der Mikrofone, aber auch der Preis eine entscheidende Rolle. Die beiden Thomann-Mikrofone T.bone SC100 MkII und SC 180 kosten im Stereoset knapp 100 beziehungsweise 160 Euro. Selbst wenn man den schief sitzenden Kontaktstift im Innern des SC 100 MkII ignoriert, kann dieses Mikrofon nicht empfohlen werden. Für nur 60 Euro mehr gibt's mit dem SC 180-Set zwei deutlich bessere Mikrofone mit noch mehr Ausstattung. Das Preis-/Leistungsverhältnis ist gut – mehr aber auch nicht.

Trotz kleiner Schwächen und einer keineswegs neutralen, sondern merkbar brillanten Wiedergabecharakteristik kann das M-Audio Pulsar ein sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis vorweisen. Es erobert sich in der absoluten Wertung einen guten Mittelklasse-Platz.

Das gleiche gilt auch für die russischen Oktava-Mikrofone, die einen guten bis sehr guten Gegenwert an Leistung für ihre rund 140 Euro pro Stück erreichen. Aufnahmen, bei denen es auf Brillanz und Durchsetzungsvermögen in den oberen Mitten ankommt liegen den Russen am besten.

Eine ganze Note besser – nämlich mit einem sehr guten Platz in der umkämpften Mittelklasse – schneidet das Audix ADX 51 ab. Ebenfalls zu den heller klingenden Mikrofonen gehörend, überzeugt es mit einer feinnervigen Auflösung in allen Frequenzbereichen und einem reinen Klang. Das Verhältnis von Preis und Leistung ist sehr gut.

Quasi als Geheimtipp darf das Rode NT 5 gelten: Für einen Preis von 190 Euro pro Stück bietet es ein überragendes Preis-Leistungsverhältnis. Klanglich gehört es zu den neutral klingenden Mikrofonen und ist damit sehr universell einzusetzen. Zwar kann sein Auflösungsvermögen nicht an die Spitzengruppe heranreichen, allerdings ohne direkten Vergleich macht es seine Sache gut. Dafür bekommt es von *Professional audio Magazin* die Auszeichnung Preis-Leistungs-Sieger.



Test Kleinmembranmikrofone

Modell	ADX 51	MC 930	4011	Pulsar	M 300
Hersteller	Audix Corp. USA	Beyerdynamic	DPA	M-Audio	Microtech
Vertrieb	Trius GmbH & Co KG Gildestr. 60 49477 Ibbenbüren www.trius-audio.de	Beyerdynamic GmbH & Co. KG Theresienstraße 8 74072 Heilbronn www.beyerdynamic.de	Mega Audio GmbH Stromberger Str. 32 55411 Bingen www.megaudio.de	M-Audio Deutschland Kuhallmand 34 74613 Öhringen www.m-audio.de	Microtech Gefell GmbH Georg-Neumann-Platz 1 07039 Gefell www.microtechgefell.de
Stückpreis [UVP, Euro]	284	399	2.134	129	754
Abmessungen Durchmesser x Länge [mm]	23 x 160	21 x 128	19 x 170	130 x 22	21 x 130
Gewicht [g]	143	115	140	115	126
Ausstattung					
Dämpfungsschalter [dB]	•	•	•	-	-
Hochpaßfilter	•	•	-	-	-
Windschutz (Art)	Schaumstoff	Schaumstoff	Schaumstoff	-	Schaumstoff
Stativbefestigung (Art)	Klammer	elast. Aufhängung	Klammer	Klammer	-
Aufbewahrung	Pencil-Case	Kunststoffkoffer	Kunststoffetui	Pencil-Case	Holzetui
Meßwerte					
Ersatzlautstärke [dB(A)]	18,6	24	19,3	19,4	14,7
Empfindlichkeit [mV/Pa]	17	24,5	7	12	11,5
Stromaufnahme [mA]	3,75	4,56	1,75	3,76	4,29
Plus					
	Schalter gut geschützt	gut bedienbare Schalter sehr gute elast. Aufhängung wird als Stereoseit geliefert	sehr aufwändige Klammer		
Minus					
	Schalter nur mit Werkzeug zu bedienen	Stellung d. Dämpfungsschalters schlecht erkennbar			
Klangeigenschaften					
	hell gute Auflösung sehr direkt	warm hohe Auflösung etwas distanziert	sehr neutral sehr hohe Auflösung angenehm schön	brillant noch gute Auflösung sehr direkt	neutral hohe Auflösung zuweilen etwas kühl
Einsatzempfehlung					
	Saxophon, Posaune	Gitarre, Streicher dünne Stimmen profitieren	sehr universell anspruchsvolle Percussion Streicher, Klavier	dunkle Instrumente können an Durchsetzungs- vermögen gewinnen	universell, akustische Instrumente hervorragend für Stimme geeignet
Bewertungen					
Ausstattung	sehr gut	sehr gut	gut	befriedigend	befriedigend
Meßwerte	befriedigend - gut	sehr gut - gut	sehr gut - gut	befriedigend - gut	gut
Gesamtnote	Mittelklasse sehr gut	Oberklasse gut	Spitzenklasse sehr gut	Mittelklasse gut	Spitzenklasse sehr gut - gut
Preis-/Leistung	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	überragend

Einen alternativen Klangcharakter – nämlich deutlich mehr an Wärme – besitzt das Beyerdynamic MC 930. Es meidet schrille Töne wie die Pest und klingt immer angenehm. Sein Auflösungsvermögen ist sehr hoch und das Impulsverhalten ohne Tadel und etwas besser als das des Rode. Dadurch hat es sich den guten Oberklasse-Platz erobert. Das günstigste Mikrofon der Spitzenklasse in diesem Vergleichstest kommt

von Microtech Gefell in Thüringen. Das M 300 kostet 750 Euro und klingt insgesamt sehr gut. Sein neutraler Klangcharakter, der ein wenig zur Kühle neigt, macht es sehr universell einsetzbar. Alles in allem bietet es ein überragendes Preis-Leistungsverhältnis. Ein Spitzenklasse sehr gut hat sich das Neumann KM 140 verdient. Klanglich betont es die unteren Mitten sehr dezent aber hörbar und gehört damit zu den

wärmer klingenden Mikrofonen. Die Messwerte sind sehr gut, das Gleiche gilt für Auflösungsvermögen und Impulsverhalten. Stimmen und klassische Instrumente sind seine Domäne. Sie erhalten Volumen und Substanz. Dies gilt in noch stärkerem Maße für das Sennheiser MKH 40. Es klingt ausgesprochen mächtig und groß und verkräftet enorme Lautstärken. Ein „Spitzenklasse sehr gut“ ist ihm sicher. Wäre da

		 Professional audio Preis-Leistungs- Sieger 05/2006	 Professional audio Testsieger 05/2006	 Professional audio Testsieger 05/2006		
KM 140	MK-012-01	NT 5	CMC64Ug	MKH 40	SC 100 MkII	SC 180
Neumann	Oktava	Rode	Schoeps	Sennheiser	T.bone	T.bone
Georg Neumann GmbH	JSC Oktava	Hyperactive Audiotechnik GmbH	Schalltechnik Dr. Schoeps	Sennheiser GmbH	Thomann GmbH	Thomann GmbH
Ollenhauerstr. 98 13403 Berlin www.neumann.com	Kaminskystr. 24 300000 Tula Rußland www.oktava.tula.net	Silberbachstr. 9 65232 Traunstein www.hyperactive.de	Spitalstr. 20 76227 Karlsruhe Durlach www.schoeps.de	Am Labor 1 30900 Wennebostel www.sennheiser.com	Treppendorf 30 96138 Burgebrach www.thomann.de	Treppendorf 30 96138 Burgebrach www.thomann.de
1.098	139 (Stereoset 279)	189	1.079	1.550	49 (Stereoset 99)	79 (Stereoset 159)
21 x 110	20 x 114	20 x 120	20 x 116 (Verstärker)	25 x 152	22 x 152	25 x 152
80	100	122	68	100	133	182
•	einschraub. Dämpfungsglied	-	-	•	•	•
•	-	-	-	•	•	•
Schaumstoff	-	-	-	Schaumstoff	-	-
Klammer	Klammer	Spinne	-	Klammer + Spinne	Spinne, Stereoschiene	Spinne, Stereoschiene
Holzetui	Holzetui	Kunststoffkoffer	stabiles Holzetui	Kunststoffbox	Kunststoffkoffer	Aluminiumkoffer
13,2	16,2	15,2	14,5	10	18,2	22,8
17	12	18	14	24	16,5	10
2,09	2,02	3,98	4,2	2,05	3,9	2,78
komplett mit Halter und Windschutz	wird als Stereoset geliefert	wird als Stereoset geliefert	reflexionsfreie Beschichtung	sehr gute Halterung gut bedienbare Schalter	wird als Stereoset geliefert	wird als Stereoset geliefert
unpraktische Handhabung der Dämpfung						
etwas warm sehr hohe Auflösung teilweise etwas matt	brillant noch gute Auflösung anspringend	neutral hohe Auflösung etwas distanziert	extrem neutral sehr hohe Auflösung etwas kühl	warm sehr hohe Auflösung großer Klang	unangenehm präsent schwache Auflösung undifferenziert komprimiert	hell bis brillant befriedigende Auflösung bei hohen Pegeln schrill
ideal für helle Stimmen/Instrumente erzeugt mehr Volumen	dunkel timbrierte Instru-mente können an Durchsetzungsvermögen gewinnen	universell Gitarre, Klavier, Percussion	sehr universell, klassische Instrumente, stark bei anspruchsvollen Percussioninstrumenten	universell bei Soloinstrumenten, stark bei dynamischen Instrumenten, macht Instrumente groß	Gitarre in der Band	Gitarre in der Band
gut	befriedigend	gut	befriedigend	gut	gut	gut
sehr gut	gut	gut - sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut - befriedigend	befriedigend
Spitzenklasse gut	Mittelklasse gut	Mittelklasse sehr gut	Spitzenklasse sehr gut	Spitzenklasse sehr gut	Economyklasse ausreichend	Economyklasse gut
gut	gut - sehr gut	überragend	sehr gut	gut	ausreichend	gut

nicht der hohe Preis von 1.500 Euro, hätte es sich auch im Preis-/Leistungs-Verhältnis ein sehr gut statt des gut erobert. Aber ab einer bestimmten Preisgrenze verlieren solche Argumente ein wenig an Bedeutung. Wer dieses Mikrofon ob seiner Qualitäten haben möchte, wird eben etwas länger ansaparen. Mit Ausnahme der kargen Ausstattung in allen Bereichen sehr gut schneidet das Schoeps CMC64Ug ab. Es klingt aus-

gesprochen neutral – vielleicht einen Hauch kühler über jeden Zweifel erhaben – und das alles für zirka 1.100 Euro. Das ist zwar kein Pappenstil, aber eine gute Investition für Musiker und Toningenieure, die einen Allrounder der Spitzenklasse suchen. Den Testsieg hat es sich damit knapp aber redlich verdient. Teilen muss es sich diesen „Qualitätssieg“ aber mit dem DPA 4011. Nach Meinung der Tester klingt der Däne nicht

nur vorzüglich homogen und neutral, sondern auch ungemein feinsinnig und filigran. Auch wenn seine Messwerte nicht ganz das Niveau des Schoeps oder Sennheiser erreichen, klanglich hat es uns am besten gefallen. Der sehr hohe Preis von gut 2.100 Euro ist ob der Qualitäten zwar gerechtfertigt, im Vergleich zu einigen Testkonkurrenten reicht es aber in der Disziplin Preis/Leistung nur zu einem befriedigend. ●