



Vollversammlung

Zehn Serien-Kandidaten und ein getuntetes Exemplar traten zum Sängerwettstreit an. Wir haben sie traktiert, bis die Membranen glühten – doch kein Exemplar ging akustisch in die Knie. Lesen Sie einen erfreulichen Frontbericht.



Die Test-Kandidaten

Anbieter	Modell	Stückpreis in € (UVP)
AKG	C 4000 B	553
Audio-Technica	AT 4050/CM5	799
Beyerdynamic	MC 840	1.250
Brauner	Phantom AE	1.099
Brauner	VM1	3.990
Brauner	VMX	4.443
MXL	V6	290
Neumann	TLM 49	1.560
SE electronic	Gemini	1.448
Sontronics	Orpheus	579
Studio Projects/ United Minorities	B1	1.100* (Paarpreis)



Von Hans-Günther Beer

Großmembran-Kondensator-Mikrofone gehören zur Grundausstattung. Jeder, der ernsthaft Recording betreibt, ob Homerecorder oder hochdekorierter Toningenieur, braucht mindest eines davon in seiner Sammlung. Im Gegensatz zu ihren Kleinmembran-Brüdern stehen die Gattung der Großmembran-Mikrofone dabei nicht im Ruf besonders klangneutral zu sein. Ganz im Gegenteil, viele Hersteller legen sogar besonderen Wert darauf, ihren Großkalibern einen eigenen, charakteristischen Sound angedeihen zu lassen und treiben dafür einen erheblichen technischen Aufwand. Dies erklärt vielleicht auch, warum es so viele Vertreter dieser Gattung gibt und warum viele Tonstudios gleich eine ganze Sammlung der wertvollen Schätzchen besitzen. Nach dem Motto, für jede Stimme und jedes Instrument das passende Mikrofon.

Professional audio Magazin suchte für seinen ersten großen Test von Großmembran-Kondensator-Mikrofonen aus dem überreichen Angebot insgesamt elf Vertreter aus, darunter viele Neuentwicklungen und auch einige Klassiker. Die Preisspanne reicht von 290 bis 4.400 Euro. Der grundsätzliche Aufbau ist bei allen Testteilnehmern identisch und leitet sich aus dem Urvater aller Kondensator-Mikrofone ab, den Georg Neumann bereits in den 20er Jahre des vorigen Jahrhunderts erfunden hat. Am oberen Ende eines Metallrohres sitzen aufrecht auf einem meist

vibrationsdämpfenden Steg eine oder zwei goldbedampfte Kondensator-Membranen, geschützt von einem mehr oder weniger feinmaschigen Drahtgitter. Die Verstärkerelektronik in Transistor- oder Röhrentechnik ist im unteren Teil des Tubus untergebracht. Zwei hintereinandersitzende Membranen, also eine *Doppelmembran* besitzen nur die Mikrofone, die über umschaltbare Richtcharakteristiken verfügen. Umschaltbar sind die Richtcharakteristiken, die von Kugel über breite Niere, Niere oder Hyperniere bis hin zur Achter-Charakteristik reichen, bei sechs der elf Testkandidaten: AKG C 4000 B, Audio-Technica AT 4050/CM5, Beyerdynamic MC 840, Brauner VM1 und VMX sowie das in England entwickelte und in Asien gefertigte Orpheus von Sontotronics. Eine Besonderheit stellt das Studio Projects/United Minorities B1 dar. Dieses im Original 99 Euro teure Mikrofon aus chinesischer Fertigung tunkt Attila Czirják in erheblichem Umfang. Bis auf den Gehäusekörper und die Membran bleibt vom Original nichts erhalten. Die komplette Elektronik hat der aus Ungarn stammende und in der Nähe von Freiburg lebende Entwickler völlig neu konstruiert. Der Preis steigt von 99 auf 500 Euro pro Stück. Auf Wunsch sind auch zwei aufeinander abgestimmte B1 als so genanntes *matched pair* lieferbar. (Ein Vergleich Original gegen die gepimpte Version des Studio Projects B1 ist für eine der nächsten Ausgaben geplant.) Eine Fehlkonstruktion ist allerdings die zum B1 mitgelieferte Spinne, die das Mikrofon vor tieffrequenten Erschütterungen und



Das AKG C 4000 B ist hervorragend ausgestattet und verleiht Stimmen Volumen und Substanz. Die Spinne ist mustergültig konstruiert.

Vibrationen entkoppeln soll. Zwar wirkt sie haptisch recht hochwertig, hält aber nach einer umständlichen Einfädelprozedur das Mikrofon nicht wirklich fest, sondern lässt es in seiner Halterung rotieren. Ein eindeutiges Ausrichten auf den Künstler oder das Instrument ist so fast unmöglich. Wenig gelungen sind auch die Spinnen des Audio-Technica AT 4050/CM5 und des Beyerdynamic MC 840. Hier müssen die unteren Mikrofonhülse zwischen entsprechend verspannten Gummieriemen in der Spinne eingefädelt werden. Nicht nur, dass damit ein sicherer Überkopfbetrieb unmöglich wird, die Mikrofone würden herausfallen, sondern auch in Normalposition wirkt das Arrangement sehr wackelig und wird der ansonsten vorbildlichen Verarbeitung der beiden schwarzen Schönheiten nicht gerecht. Die Umschalter für Richtcharakteristik, Hochpassfilter und Dämpfung des brandneuen MC 840 legten die Entwickler bei Beyerdynamik als sehr präzise rastende Drehschalter aus. Es ist ein Genuss, sie zu bedienen und sie unterstützen den Gesamteindruck eines exzellent verarbeiteten Kleinods.

Nahezu vorbildlich hat dagegen AKG die Spinne für das sehr üppig ausgestattete und ebenfalls sehr gut verarbeitete C 4000 B konstruiert. Ein simpler aber sehr funktioneller Drehverschluss, ähnlich einem Bajonett-Verschluss, umschließt den unteren Mikrofonhals und



Das Beyerdynamic MC 840 wird sowohl mit Spinne als auch Mikrofonklammer geliefert. Klanglich ist es vorzüglich und sehr universell einsetzbar.

hält ihn sicher fest. Perfekt meistern auch Neumann und SE electronic diese Aufgabe. Die aus Metall gefertigten Spinnen der Modelle TLM 49 und Gemini werden mittels Überwurf-Rändelschrauben am unteren Ende des Mikrofonkörpers am Anschluss für den XLR-Stecker fest verschraubt. Diese Konstruktion hält selbst das enorme Gewicht des imposanten mit einer Röhrenstufe bestückten Gemini von SE electronic aus. Die Justageschraube im Gelenk, das am Mikrofonstativ befestigt wird, hat jedoch mit dem stattlichen Zweieinhalbpfünder ihre Mühe. Man muss sie regelrecht ankneten, damit sich der Koloss nicht langsam aber stetig vor dem Künstler verbeugt. Im weiträumigen Innern des Gemini arbeiten gleich zwei Röhren, eine 12AX7 als Eingangsstufe und eine 12AU7 als Ausgangsstufe. Auf den sonst üblichen Übertrager verzichteten die chinesischen Entwickler völlig. Die wie üblich goldbedampfte Membran sitzt relativ weit oben hinter dem Schutzkäfig und wird durch dessen oberen Rand leicht abgeschattet. Die konstruktive Idee dahinter bleibt unklar, zumal alle anderen Testteilnehmer freien Blick auf die Großmembran gewähren und damit auch dem auftretenden Schall freie Bahn. Dies trifft auch auf das brandneue Neumann TLM 49 zu. Seine breite und gleichzeitig gedrungene Form erinnert an die legendären Modelle M 49 und M 50, lässt der Membran hinter den typischen abgechrägten Schutzgittern viel Raum und kennzeichnet es gleichzeitig als typisches Neumann-Mikrofon. Speziell für Vokalaufnahmen konzipiert soll es sich auch klanglich an den Urvätern M 49 und U 47 orientieren. Auf umschaltbare Richtcharakteristiken oder Dämpfungsschalter verzichtet der schwergewichtige und ungemünzt solide wirkende Newcomer völlig.

Newcomer und Etablierte treten an

Optisch völlig aus dem Rahmen fällt das Modell Orpheus der britischen Mikrofonmarke Sontronics, die sich mit einer Palette von Mikrofonen im Retro-Look made in China im gehobenen Preissegment positioniert. Von billiger Chinaware kann beim Orpheus tatsächlich nicht die Rede sein. Verarbeitung und Materialwahl des in einer schicken Holzkiste gelieferten Mikrofons wirken hochwertig. In seinem soliden, rechteckigen Mikrofonkörper aus Zinkdruckguss steckt, wie sich im Test zeigt, eine hochwertige FET-Elektronik. Die Richtcharakteristik lässt sich zwischen Kugel, Niere und Acht umschalten. Über einen massiven U-förmigen Bügel wird das mit seinen knapp 900

Gramm zweitschwerste Mikrofon des Tests am Stativ befestigt. Eine absorbierende Spinne ist nicht lieferbar. Stattdessen hängten die Entwickler die Doppelmembran-Mikrofonkapsel in einen Miniatur-Schockabsorber innerhalb des weiträumigen, kugelförmigen Schutzkäfigs und versprechen sich davon den gleichen Effekt. Im Test stellt sich heraus, das Orpheus reagiert tatsächlich weit weniger auf störende, durch das Stativ auf den Körper übertragene Vibrationen als andere ohne Spinne befestigte Mikrofone. Allerdings erreicht das Orpheus hierbei nicht die unerschütterliche Souveränität beispielsweise eines Neumann TLM 49.

Die Sängerin liebte das goldene MXL

Das mit Abstand schönste Mikrofon dieses Tests, zumindest nach Meinung der Sängerin Natali Malladi-Rao, die während der umfangreichen Aufnahmetests alle weiblichen Gesangsparts übernimmt, ist das MXL V6. Der schlanke und elegante Mikrofonkörper mit seinem vergoldeten Schutzgitter macht in der Tat optisch eine Menge her. Das mit 290 Euro billigste Mikrofon des Tests stammt vom kalifornischen Studio-Broadcast-Ausrüster Marshall Electronics. Geliefert wird es ohne Spinne mit einem verschraubbaren Fuß in einem hübschen Holzkästchen. Die Bezeichnung Silicon Valve hinter der Typenbezeichnung V6 weist auf ein besonderes Schaltungsdetail hin: Die Entwickler wollen mit einer Schaltung aus



Das Audio-Technica AT 4050/CM5 ist sehr gut verarbeitet und klingt ausgewogen, aber auch direkt und impulstreu.

Feld-Effekt-Transistoren den typischen, gerne als warm bezeichneten Röhrensound simulieren und insbesondere die unharmonischen Verzerrungen (K3 und K5) reduzieren.

In einem edlen Alukoffer, der auch ein hochwertiges Mikrofonkabel des Schweizer Spezialisten Vovox beinhaltet, wird



Komplett ausgestattet mit Spinne, Popp-Schutz und Netzteil kommt das Brauner VM1 ins Studio. Klanglich gehört es zu der absoluten Crème de la Crème.



Der zylinderförmige Popp-Schutz des Brauner VM1 macht im Test eine gute Figur und reduziert die Popp-Geräusche hörbar. Die Höhen leiden kaum darunter.

das Brauner Phantom AE geliefert, eine auf 1.000 Stück begrenzte Anniversary Edition. Das im typischen schlanken Brauner-Design gefertigte, silberfarbige Gehäuse wird von einer raffiniert konstruierten Spinne gehalten, die nur die hintere Hälfte des Mikrofonkörpers umschließt und den vorderen Teil nicht bedeckt. Das exzellent verarbeitete, puristisch ausgestattete Mikrofon kommt ohne umschaltbare Richtcharakteristik oder Dämpfungsschalter aus, kostet



Die Richtcharakteristik des VMX und VM1 lässt sich stufenlos zwischen Kugel und Achter-Charakteristik einstellen.

etwa 1.000 Euro und darf für das sonst übliche Preisniveau des deutschen Herstellers schon fast als Schnäppchen bezeichnet werden.

Diese Bezeichnung trifft auf das legendäre Modell VM1 aus dem Hause Brauner und das zur Musikmesse 2006 vorgestellte VMX mit Sicherheit nicht zu. Beide Modelle rangieren in der 4.000-Euro-Klasse. Insbesondere das VM1 genießt als moderner Klassiker

weltweit ein hohes Ansehen und hat den exzellenten Ruf der Röhrengeräte-Manufaktur Brauner begründet. Beide Mikrofone arbeiten ganz klassisch mit Röhren – EF 806S aus ehemaligen Telefunktube-Beständen – und Ausgangsübertragern höchster Qualität. Doppelmembran-Kapseln ermöglichen es, die Richtcharakteristik über die mitgelieferten Netzteile stufenlos von Kugel bis Acht einzustellen. Die Verbindung zwischen dem schlanken, sehr hoch bauenden Mikrofonkörper und den Netzteilen übernehmen auch hier Vovox-Spezialkabel.

Sehr komplett gerät die Ausstattung der beiden Brauner. Im geräumigen Alufeder finden sich neben Mikrofon, Kabel und Netzteil jeweils eine raffiniert konstruierte Spinne und ein Pop-beziehungsweise Windschutz in Form eines mit Gaze bespannten Zylinders, der zwar umständlich aber sehr sicher mit der Halterung verschraubt werden kann. Beide Mikrofone sind völlig gleich ausgestattet und sehen sich auch optisch, abgesehen von der Maschenweite des Schutzgitters zum Verwechseln ähnlich. Worin unterscheiden sich die beiden Modelle nun? Während Firmenchef Dirk Brauner das VM1 seiner eigenen Maxime folgend als „das perfekt klingende Röhrenmikrofon“ konstruiert hat, legte er beim VMX ganz bewusst den Schwerpunkt auf Vintage-Sound.

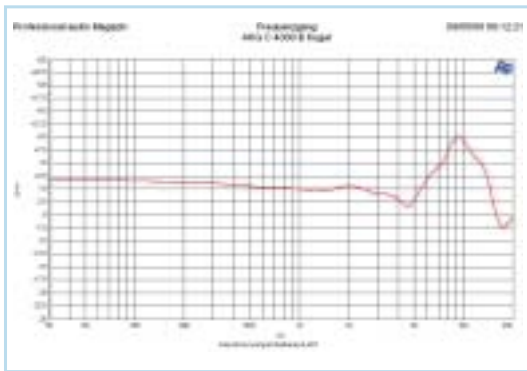
Die Frequenzgangkurven gibt's online

Soweit die Theorie, der Recording- und Hörtest von *Professional audio Magazin* muss die wahren Klang-Unterschiede letztendlich aufzeigen.

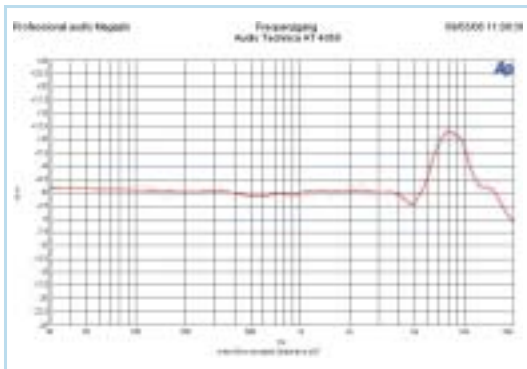
Wie schon beim Test der Kleinmembran-Mikrofone (Heft 5/2006) teilt sich auch dieser Vergleich in zwei Teile: den Labor- und Messtest und den nicht minder umfangreichen Hör- und Klangtest. Für die Messungen von Frequenzgängen, Empfindlichkeit und Geräuschpegelabstand entwickelte die Redaktion in langwierigen Versuchen eigene, mittlerweile perfekt arbeitende Messroutinen für den Messcomputer SYS-2722 von Audio Precision (siehe detaillierte Beschreibung auf Seite 30). Die Testcrew achtet selbstverständlich pingelig darauf, dass alle Testkandidaten unter exakt gleichen Bedingungen vermessen werden, denn schon geringste Unterschiede in der Positionierung erzeugen mitunter erhebliche Abweichungen. Die Darstellungen der gemessenen Frequenzgänge zeigen eine relativ feine Skalierung der vertikalen Amplituden-Achse. Folge: Die ermit-



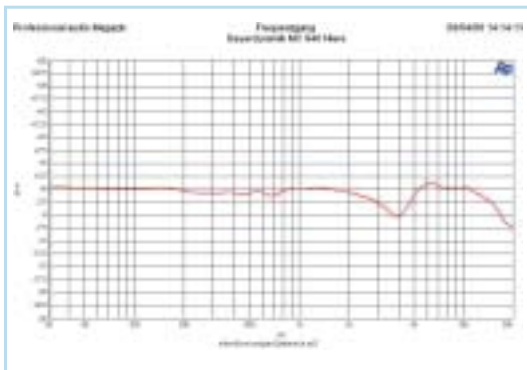
Das billigste Mikrofon im Test kostet 290 Euro, heißt V6, kommt von MXL aus den USA und macht optisch wie akustisch eine gute Figur.



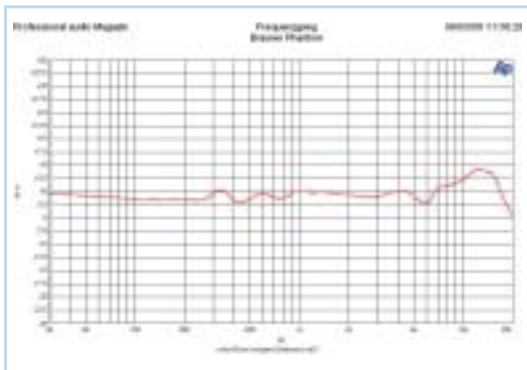
Der Frequenzgang des AKG C 4000 B kündigt von einer kräftigen Wiedergabe der Bässe und unteren Mitteln. Die typische Höhenanhebung ist hier sehr ausgeprägt und sorgt für den grispigen Klang des Mikrofons.



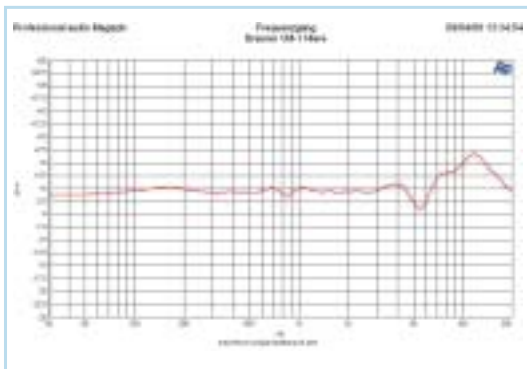
Der Frequenzgang des Audio-Technica AT 4050/CM5 ähnelt dem des AKG. Das Maximum der Höhenanhebung liegt bei acht Kilohertz und etwa 12 Dezibel bezogen auf ein Kilohertz.



Das Beyerdynamic MC 840 besitzt keine ausgesprochene Höhenanhebung. Die Senke bei vier Kilohertz beträgt maximal fünf Dezibel und tritt akustisch weit weniger in Erscheinung als man vermuten könnte. Das Mikrophon klingt insgesamt sehr ausgewogen.



Der Frequenzgang des Brauner Phantom AE ist nahezu vorbildlich für ein Großmembran-Kondensator-Mikrophon. Die leichte Welligkeit bei 400 bis 1000 Hertz rührt von Reflexionen an dem etwas steifen Vovox-Kabel und ist völlig unkritisch.



Auch das Brauner VM1 liefert einen sehr guten Frequenzverlauf, der eine vergleichsweise kaum ausgeprägte Höhenanhebung vorweist. Auch hier treten, bedingt durch Reflexionen am Stativ und Kabel leichte, völlig vernachlässigbare Welligkeiten im mittleren Frequenzbereich auf.

telten Frequenzgang-Kurven wirken dadurch weitaus gebirgiger als die meist sehr beschönigend skalierten und komprimierten Frequenzschiebe der Hersteller. Selbstverständlich werden alle Mikrofone mit allen verfügbaren Richtcharakteristiken gemessen. Deren Darstellung hätte aber den Rahmen dieses Tests gesprengt. So finden Sie lediglich die Kurven für die Nierencharakteristik der Testkandidaten, alle anderen Kurven sind unter www.professional-audio.de downloadbar.

Erfreulich gut schneiden alle Testteilnehmer bei der Messung des Geräuschpegelabstands ab. Werte über 75 Dezibel sind die Regel, einige Mikrofone, wie etwa das AKG C 4000 B oder das getunte Studio Projects B1 kommen sogar auf Werte um die 85 Dezibel. In hohem Maße erstaunlich ist hier das Abschneiden des Brauner VM1 mit Werten von 83 Dezibel – für ein Röhrenmikrophon sensationell. Bei solchen Daten wird Rauschen bei der Aufnahme mit Sicherheit nicht hörbar sein – zumindest kommt es dann nicht vom Mikrophon.

Die Messwerte für die Empfindlichkeit, also die Ausgangsspannung in Millivolt, die ein Mikrophon abgibt, wenn es mit einem Schalldruck von einem Pascal (94 Phon) aus einem Meter Entfernung beschallt wird, differieren innerhalb des Testfeldes stark. Sehr laute Mikrofone wie etwa das Studio Projects B1 (40 mV) oder das Brauner Phantom (37 mV) stehen sehr leisen Kandidaten wie etwa dem Neumann TLM 49 (11 mV) oder Beyerdynamic MC 840 (14 mV) gegenüber. Bei den beiden letzteren Modellen muss der Gainregler des Mikrophonverstärkers also deutlich mehr aufgedreht werden.

Die Frequenzgang-Messungen offenbaren die typischen Kurvenverläufe für Großmembran-Mikrofone, die ja prinzipbedingt bei hohen Frequenzen eine immer niedrigere Empfindlichkeit besitzen, sobald die Wellenlänge eines Signals die Größenordnung des Membrandurchmessers unterschreitet. Bei einem typischen Durchmesser einer Großmembran von einem Zoll (2,5 cm) sinkt diese Empfindlichkeit oberhalb von 14.000 Hertz rapide. Die typische Höhenanhebung im Frequenzgang der Großmembran-Kondensator-Mikrofone rührt vom so genannten Druckstau vor der Membran her, sobald die Wellenlänge die Größenordnung des Membrandurchmessers erreicht. Die Lage des Gipfels dieser Anhebung lässt also direkt Rückschlüsse auf den Membrandurchmesser zu – je niedri-

ger die Frequenz, bei welcher der Gipfel sein Maximum hat, um so größer die Membran.

Nun verfügen aber gerade die etablierten Hersteller über eine Menge Know-how, wie sie durch gezielte Maßnahmen, beispielsweise das Bohren von Löchern in die Gegenelektroden unter Ausnutzung des Helmholz-Effekts diese Höcker flacher machen können. Folge: Nahezu alle Frequenzgänge verlaufen unter Berücksichtigung der Skalierung vergleichsweise linear. Kleinere Welligkei-



Das Neumann TLM 49 überzeugt in jeder Hinsicht. Es klingt ausgezeichnet und ist sehr gut verarbeitet. Man beachte die sorgfältige Konstruktion der Spinne.

ten im Bereich von 400 Hertz rühren ausnahmslos von kaum vermeidbaren, geringen Schall-Reflexionen des Mess-Signals durch das Mikrofonstativ, die Spinne oder die Kabelführung her und haben so gut wie nichts mit den Eigenschaften des jeweiligen Mikrofons zu tun.

Verschiedene Charaktere kristallisieren sich heraus

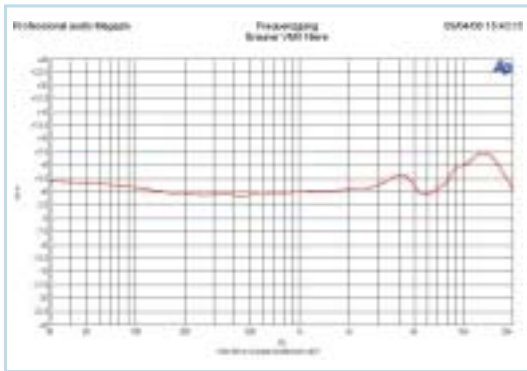
Wie üblich bei *Professional audio Magazin* gerät der wichtige Hörtest der Mikrofone sehr aufwändig. Die Redaktion zeichnet über 50 einzelne Aufnahmen mit Hilfe des Mikrofon-Vorverstärkers Lake People Mic-Amp 355 und dem DA-Wandler Aurora 8 von Lynx Studio Technology (siehe Test auf Seite 66) auf Cubase SX in 96 kHz Samplingfrequenz auf. Die Soul- und Funk-Sängerin Natali Mal-

ladi-Rao besingt jeden Testkandidaten einzeln mit ihrer ungemein dynamischen und facettenreichen Soulstimme, die es den Testern erlaubt, auch geringste Unterschiede im Klangcharakter der Testkandidaten herauszuhören. Die Schwierigkeit für die Sängerin besteht darin, alle Aufnahmen mit möglichst gleicher Lautstärke und gleicher Intonation zu besingen, damit eine Vergleichbarkeit auch wirklich sicher gestellt ist. Neben den Gesangstücken zeichnen die Tester eine Reihe unterschiedlicher Instrumente von diversen Gitarren bis hin zu Querflöte und Perkussion auf, um die Mikrofone auch wirklich zu fordern. Alle Mikrofone werden grundsätzlich, falls wählbar in der Position mit Nierencharakteristik des entsprechenden Wahlschalters getestet, um eine Vergleichbarkeit sicher zu stellen. Abgehört wird über die Geithain MO-2 und die ADAM SA-3 sowie über den elektrostatischen Kopfhörer Stax 4040.

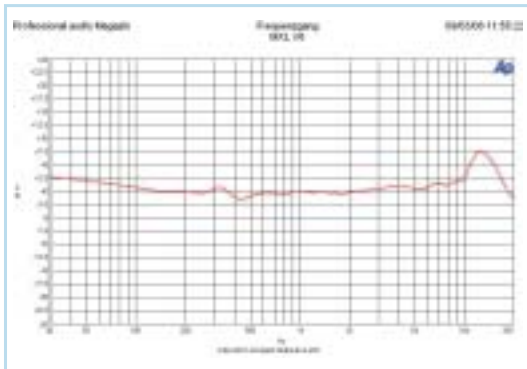
Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass alle getesteten Großmembran-Kondensator-Mikrofone auf einem sehr hohen Klangniveau sind. Doch während des Hörtests kristallisieren sich einige bemerkenswerte Charakter-Unterschiede heraus, die eingehend analysiert werden. Eine Bewertung der Klangeigenschaften verbietet sich bei Mikrofonen und besonders bei Großmembran-Kondensator-Mikrofonen. Allerdings zeigt sich, dass bestimmte Modelle sich besonders für spezielle Stimmen oder Instrumente eignen. Die entsprechenden Empfehlungen finden Sie im Steckbrief auf Seite 32. Hier nun die Beschreibung der Klangeigenschaften der Testkandidaten in alphabetischer Reihenfolge:

AKG C 4000 B: Insgesamt klingt das aus Österreich stammende Mikrofon warm und vollmundig, gleichzeitig aber auch grisp und hell. Diesen eigentlichen Widerspruch offenbart das AKG insbesondere bei Stimmen. Einerseits verleiht ihnen das Mikrofon Volumen und Substanz, andererseits setzt im Diskant-Bereich eine gewisse Silbrigkeit auf. Das prädestiniert das C 4000 B ganz besonders für alle geschlagenen und gezupften Saiteninstrumente, denen es eine dominante Durchsetzungskraft im Mix verleiht. Das Auflösungsvermögen ist auf hohem Niveau, wird aber von einigen allerdings auch teureren Testteilnehmern übertroffen.

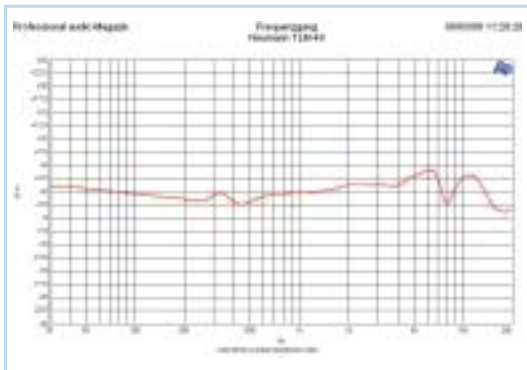
Audio-Technica AT 4050/CM5: Der schlanke Japaner klingt grundsätzlich recht neutral, gleichzeitig aber auch sehr direkt und nah. Will heißen, sowohl Män-



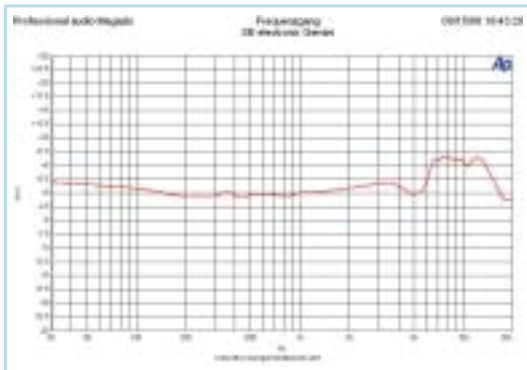
Das Brauner VMX liefert ebenfalls einen Frequenzgang aus dem Bilderbuch für Großmembran-Mikrofone. Allerdings sollte man nicht vom Frequenzgang auf die tatsächlichen Klangeigenschaften schließen. Die lassen sich messtechnisch noch nicht umfassend belegen.



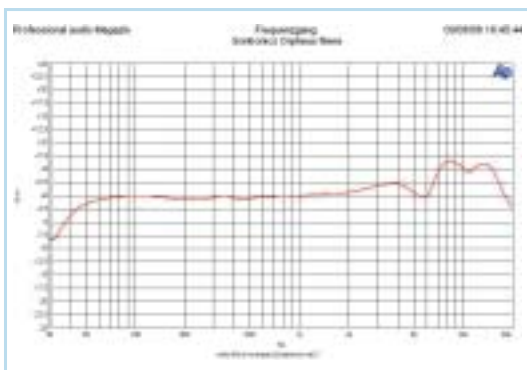
Auch die Entwickler im Hause Marshall Electronics verstehen ihr Geschäft und ließen ihrem MXL-V6 einen blitzsauberen Frequenzgang angedeihen.



Ähnlich wie das Beyerdynamic weist auch das Neumann TLM 49 keine ausgeprägte Höhenanhebung auf. Durch geschicktes Ausnutzen des Helmholtz-Effektes sorgen sie für eine gute Linearisierung des Höhenbereichs.



Das SE Electronic Gemini tanzt zwar mit seiner physischen Größe aber nicht mit seinen Messwerten aus der Reihe. Der Frequenzgang ist tadellos.



Die einzige wirkliche Auffälligkeit beim Frequenzgang des Sontronic Orpheus ist der leichte Bassabfall unterhalb von 50 Hertz. Dieser wirkt wie ein elektronisches Popp-Filter und sorgt mit für die relative Unempfindlichkeit gegenüber Störgeräuschen.

ner- als auch Frauen-Stimmen kommen einerseits sehr ausgewogen und harmonisch, werden auch nicht besonders in ihrem Charakter verändert, andererseits verleiht ihnen das AT 4050 Kraft. Auch wenn der Sänger etwas weiter vor dem Mikrofon steht, lässt er sich sehr gut einfangen. Darüber hinaus bietet das Audio-Technica sehr straffe und substanzreiche Tiefbässe, löst in den Mitten und Höhen gut bis sehr gut auf und glänzt durch ein wirklich hervorragendes Impulsverhalten. Dies macht es grundsätzlich recht universell einsetzbar, seine Stärke liegt aber neben den Stimmen bei Perkussion. Dafür eine klare Empfehlung.

Beyerdynamic MC 840: Vergleichsweise zierlich gibt sich der Newcomer zwar optisch, akustisch gehört er aber zu den Großen und empfiehlt sich als Allrounder. Sein Klangcharakter lässt sich grundsätzlich als eher schlank, gleichzeitig dynamisch und enorm impulstreu beschreiben. Speziell in seiner Impulswiedergabe erinnert es sogar an gute Kleinmembran-Mikrofone. Die Mittenwiedergabe ist enorm offen und luftig, das prädestiniert das schwäbische Mikrofon geradezu für Solostimmen, denen es einen starken Durchsetzungscharakter verleiht. Außerdem eignet es sich vorzüglich für eine Vielzahl von Instrumenten, insbesondere Blasinstrumente (Querflöte), Schlagzeug oder Gitarre. Allerdings darf man vom MC 840 keine Volumenvergrößerung des Klangkörpers erwarten. Dafür ist es nicht gebaut.

Brauner Phantom AE: Klingt ausgesprochen neutral, ebenso präzise wie das Beyerdynamic und vielleicht in den unteren Mitten ein wenig fülliger als dieses. Das macht auch das kleinste Brauner-Modell sehr universell, besondere Vorlieben sind kaum auszumachen. Stimmen kommen sehr neutral, gleichzeitig aber auch direkt. Ein besonderes Highlight ist die duftige Höhenwiedergabe, die allerdings niemals aufgesetzt und aufdringlich wirkt. Vielmehr löst das Phantom auch winzige Klangnuancen oben herum sehr fein auf.

Brauner VM1: Schon mit dem ersten Ton verzaubert das VM1 jeden der Tester. Bei jedem Programm-Material versteht es das VM1, daraus etwas Besonderes zu machen: eine Fähigkeit, die sich schwierig in Worte fassen lässt. Versuchen wir es trotzdem. Am besten lässt sich der Klangcharakter des VM1 mit einer speziellen Körperhaftigkeit beschreiben, die es aufgezeichneten Stimmen und Instrumenten verleiht. Es wirkt so,



Ohne direkten Größenvergleich fällt es schwer, die wahren Dimensionen des Gemini einzuschätzen. Vielleicht hilft der XLR-Anschluss auf dem das Mikrofon steht. Klanglich ist es ebenfalls eine Wucht.

als würde es in ihnen mehr Details entdecken als andere Mikrofone. Stimme und Instrument ob Gitarre, Flöte oder Perkussion klingen auf eigenartige Weise trotz monofoner Aufzeichnung räumlicher. Auch aus der Rauntiefe holt das



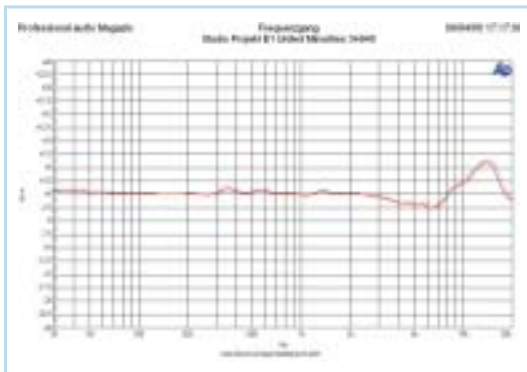
Brauner bietet mit seinem Phantom AE ein ausgesprochen neutral klingendes Mikrofon mit sehr duftiger Höhenwiedergabe an. Die Verarbeitung ist top.

VM1 noch Informationen. Dabei bleibt es sehr neutral, gleichzeitig verleiht es Stimmen ein gewisses Volumen, die viele sicher als Wärme bezeichnen würden, was aber den Nagel nicht ganz auf den Kopf trifft. Bemerkenswert ist die Fähigkeit des VM1 auch bei komplexesten Signalen die Übersicht zu behalten. Zwar können das auch Phantom, Beyerdynamik MC 840, Audio-Technica AT 4050/CM5 und Neumann TLM 49 ebenfalls sehr gut, doch das VM1 kann es noch ein bisschen besser. Bestechend ist zudem das Dynamik-Verhalten sowohl bei grob- wie auch feindynamischen Signalen. Macht man keine Grundsatzfehler gelingen Aufnahmen mit dem VM1 nahezu von selbst. Gibt man sich wirklich Mühe mit Positionierung und lernt mit dem Mikrofon souverän umzugehen, werden sie vorzüglich gelingen.

Brauner VMX: Alles, was für das VM1 gilt, gilt auch für den jüngsten Spross der Brauner-Familie. Dennoch gibt es Unterschiede. Auf den Punkt gebracht klingt das VMX ganz oben noch einmal einen hörbaren Deut filigraner und luftiger. Es verleiht Streichinstrumenten einen schwer zu definierenden Schmelz. Dieser mag im Original gar nicht vorhanden sein, aber hat man ihn bei bestimmten Instrumenten einmal gehört, möchte man ihn dort nicht mehr missen. Damit ist das VMX keineswegs besser als das VM1, es ist einen Touch anders. Die Soulstimme von Natali Malladi-Rao profitiert mehr vom Charakter des VM1, eine Querflöte dagegen vom VMX.

MXL-V6: Das Attribut warme Mitten trifft auf den Klangcharakter des V6 ohne Einschränkung zu. Dabei verleiht das optisch schlanke Mikrofon Stimmen keineswegs mehr Volumen, allenfalls in Ansätzen. Vielmehr produziert es eine gewisse Gefälligkeit, nimmt schneidenden Tönen ein wenig die Schärfe und sorgt so für ein sehr erfreuliches Klangbild. Gleichzeitig klingt das MXL aber auch sehr direkt und erinnert dabei ein wenig an das Audio-Technica ohne allerdings dessen Neutralität zu erreichen. Das V6 schmeichelt Stimmen ohne sie zu verfälschen und gibt ihnen eine gehörige Portion Durchsetzungsvermögen. Das Impulsverhalten geht in Ordnung ebenso das Auflösungsvermögen in den Mitten und Höhen.

Neumann TLM 49: Wirkt optisch souverän und gediegen und genau so klingt es auch. Wie immer man die Prospekt-Aussagen über dieses Mikrofon interpretieren möchte, in die wohlige Vintage-Ecke jedenfalls gehört es nicht. Vielmehr kom-



Auch der Frequenzgang des Studio Projects/United Minorities B1 zeigt keine besonderen Auffälligkeiten. Die Überhöhung in den Höhen liegt deutlich über zehn Kilohertz und deutet auf eine weitgehend ungedämpfte 1-Zoll-Membran hin.

biniert das TLM 49 ein hohes Maß an Neutralität, ähnlich der des Phantom AE oder Beyerdynamik AC 840, mit einem nicht übertriebenen Wohlwollen gegenüber Stimmen. Hier kann es punkten wie wenige andere Mikrofone in diesem Test. Einerseits bewahrt es ohne Einschränkung den Charakter jeder Stimme, andererseits versieht es sie mit einem bestimmten Zauber, der sie fast immer um Nuancen besser als im Original erscheinen lässt. Was wünscht sich ein Solist mehr. Doch auch Instrumente profitieren von dieser besonderen Eigenschaft des TLM 49. Gitarren beispielsweise verleiht es Farbe und Charakter, insbesondere die Obertöne kommen sehr fein und sauber.

SE Electronic Gemini: Das enorm große und schwere Mikrofon klingt so gar nicht wie es aussieht – im positiven Sinne. Zwar ist der Klangcharakter zweifelsoh-

ne der eines typischen Röhrenmikrofons, doch besitzt das Gemini auch die Gene eines leichtfüßigen Sprinters. Einerseits also verleiht es Stimmen diesen gewissen sonoren Klang und damit jene Glaubwürdigkeit, die so mancher Politiker allzu gerne gewinnbringend für sich einsetzen würde, andererseits klingt das Gemini auch frisch und luftig und lässt kurze Impulse druckvoll und klar. Wirklich neutral ist der Dickmann nicht, aber dennoch irgendwie richtig, zumindest ist ihm eine gewisse Großartigkeit nicht abzuspüren. Seine Stärken liegen zweifelsohne bei den Aufnahmen von Stimmen, falls diese Volumen und Kraft erhalten sollen. Eine gute Figur macht das Gemini aber auch bei Blasinstrumenten, deren rauchigen Charakter es verstärken kann.

Sontronic Orpheus: So skurril das äußere Erscheinungsbild des Retro-Style-Mi-

krofons erscheinen mag, so bodenständig gibt es sich klanglich. Kurzum, es ist groß und klingt groß. Toningenieure, die Sänger mit schwacher und dünner Stimmen aufnehmen müssen, werden es schätzen, denn auch ohne Kompressor oder Equalizer holt das Orpheus eine Menge aus dem Stimm-Material heraus. Dabei klingt es sehr direkt und in den Mitten offen. Popp- und Plopp-Geräusche halten sich sehr in Grenzen – mehr als bei vielen anderen Mikrofonen. Das Impulsverhalten ist gut, wirkliche Tiefbässe sind nicht die Domäne des Orpheus, was aber bei Sprach- und Gesangsaufnahmen nicht nur keine Rolle spielt, sondern gar als Vorteil gelten kann.

Studio Projects/United Minorities B1: Das getunte B1 fällt dadurch auf, dass es – positiv formuliert – nicht auffällt, zumindest nicht beim ersten Hinhören. Mit der Zeit schälen sich dann aber sehr wohl seine Qualitäten heraus. Es arbeitet weitgehend neutral und lässt Stimmen und Instrumente so erklingen, wie sie sind. Es besitzt ein sehr gutes Auflösungsvermögen in den Mitten und Höhen und empfiehlt sich damit als Allrounder mit besonderem Faible für Stimmen, Gitarren und auch Perkussion. Das Impulsverhalten ist insbesondere in den Höhen sehr gut. Ein Beyerdynamik oder auch ein Audio-Technica, denen es klanglich ähnelt, zeigen mehr Offenheit in den Mitten, dafür wirkt das B1 oben herum einen Hauch duftiger.

So misst *Professional audio Magazin* Mikrofone

Da Mikrofone akustische Signale in elektrische umwandeln, besteht die Messkunst darin, ein reines akustisches Messsignal zu erzeugen. Hier gibt es zwei Möglichkeiten:

Erstens, die Luft wird mit einem gleitenden Sinussignal (20 Hz – 20 kHz) erregt und es wird sichergestellt, dass zu jeder Frequenz der Schalldruck an der Membran des zu messenden Mikrofons exakt gleich ist. Oder man erzeugt zweitens einen kalibrierten Impuls, aus dem sich dann Mithilfe sehr aufwändiger Rechenmethoden die Impulsantwort und damit der Frequenzgang des zu messenden Mikrofons ermitteln lässt.

Die erste Möglichkeit kommt nur in einem reflexionsarmen Raum in Betracht, da die unvermeidbaren stehenden Wellen das Ergebnis verfälschen. Die zweite Möglichkeit liefert im Prinzip ungenaue Messwerte, weil es kein Gerät gibt, das einen notwendigerweise sehr kurzen Impuls erzeugen kann, der immer exakt gleich ist.

Für die Messungen auf dem Gebiet der Akustik kommen uns deshalb die sehr schnelle Rechenleistung eines modernen Computers – in unserem Fall der Audio Precision Messcomputer AP 2700 – sowie die Ideen der Ingenieure Douglas Rife und John Vanderkooy zu Hilfe. Sie schufen ein Signal, welches im Prinzip aus einem Impuls abgeleitet und gleichzeitig gut reproduzierbar ist. Es handelt sich um die Maximum Length Sequence (MLS). Damit lässt sich die Messung durchführen.

Denn der AP 2700 liefert das gewünschte Signal. Es handelt sich dabei um eine genau reproduzierbare, digital erzeugte Impulsfolge ähnlich dem Weißen Rauschen und erlaubt die Messung der Übertragungsfunktion eines akustischen Gerätes (in unserem Fall der Frequenzgang

eines Mikrofons) in (fast) beliebiger Umgebung.

Dieses fast fordert allerdings einen peinlich genauen Aufbau, eine sorgfältige Wahl des Lautsprechers (er muss eine möglichst punktförmige Schallquelle darstellen) sowie des Standortes des Lautsprechers und eine penible Einhaltung der Entfernung zwischen Mikrofon- und Lautsprechermembran.

Um das zu gewährleisten positionieren wir in unserem Studio einen Abhörlautsprecher (Geithain MO-2) so, dass der Schall einen möglichst langen Weg zur nächsten Wand hat. Das Mikrofon wird genau 66 cm von diesem Lautsprecher entfernt und auf ihn gerichtet aufgestellt. Da sich aber wegen der Präzision der Messungen hier die Entfernung auf die Membranoberflächen beziehen muss, hat es wenig Sinn, mit einem Zentimetermaß den Abstand zwischen Mikrofon- und Lautsprechergehäuse auszumessen. Die Membran sitzt in jedem Mikrofon mehr oder minder weit entfernt von der Einspracheöffnung. Mit Hilfe unseres AP-Systems haben wir jedoch die Möglichkeit, die geforderten 66 cm exakt zu justieren. Der Lautsprecher erzeugt dazu eine einzige Schwingung eines 10-kHz-Signals und diese braucht für den Weg von 66 cm genau 2 ms (Schallgeschwindigkeit). Das Eintreffen der ersten Auslenkung dieses Impulses lässt sich hervorragend auf einem Bildschirm mit Zeitskala sichtbar machen. Das so justierte Mikrofon wird dann zusätzlich noch genau auf das Zentrum des Lautsprechers gerichtet und dann mit der MLS-Impulsfolge (sie dauert zirka 1,2 Sekunden) beschallt.

Während dieser Messungen ist es ebenfalls sehr wichtig, dass das Mikrofon weit genug von



Das Sontronic Orpheus zeigt optisch und klanglich Ecken und Kanten – im positiven Sinn. Es ist gut verarbeitet, klingt unverwechselbar und ist sehr gut für Vokal-Recording geeignet.

FAZIT Fazit: Sieger oder Verlierer gibt es in diesem Test nicht. Das MXL-V6, mit 290 Euro billigster Kandidat, ist nicht nur jeden Euro wert, sondern ein Mikrofon, das sich insbesondere für Stimmen eignet und auch bei Instrumentalaufnahmen eine gute Figur macht: Fehlkauf ausgeschlossen. Das Studio Projects/United Minorities B1 glänzt durch exzellente Messwerte, kein Mikrofon im Test rauschte weniger und liefert mehr Ausgangsspannung. Dies reduziert den Auf-

wand beim Mikrofonverstärker und beim Audio-Interface. Damit ist das B1 geradezu prädestiniert für anspruchsvolle Homerecorder, die ein klanglich gutes, neutral klingendes Mikrofon suchen und auch bei einem Tuner kaufen. Das AKG C 4000 B, obwohl schon einige Jahre auf dem Markt, steht in Sachen Ruhegeräusch kaum hinter dem B1 zurück und überzeugt auch klanglich. Es ist dank seiner umschaltbaren Richtcharakteristik universell einsetzbar, hat Charakter, klingt sehr gut bei Stimmen und Saiteninstrumenten und macht jede Aufnahme im Mix durchsetzungsfähig. Nach wie vor eine Empfehlung. Das Sontronic Orpheus ist im besten Wortsinne ein Mikrofon mit Ecken und Kanten und ist prädestiniert für Vokalaufnahmen jeglicher Art. Die umschaltbare Richtcharakteristik macht es in Sachen Aufnahmeort universell. Das Audio-Technica AT 4050/CM5 ist ein ausgesprochen universell einsetzbares Mikrofon, es klingt direkt und lebendig. Sein präsenter Klangcharakter verschafft Stimmen ein gutes Durchsetzungsvermögen im Mix. Es bietet ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Das Brauner Phantom AE ist eine echte Anschaffung, aber jeden Euro wert. Es klingt insgesamt sehr gut und neutral, ist hochwertig verarbeitet und empfiehlt sich als Allround-Mikrofon unter den Großmembranen. Wer ein solches Mikrofon sucht und 1.100 Euro investieren will, sollte zuschlagen, solange die limitierte Ausgabe erhältlich ist. Die Befürchtung, schnell ausverkauft zu sein,

besteht bei dem brandneuen MC 840 von Beyerdynamic nicht. Es klingt ebenfalls sehr neutral mit der Tendenz, in den Mitten sehr offen und luftig zu agieren. Man kann es universell einsetzen und macht in jedem Aufnahmeset eine sehr gute Figur damit, vorausgesetzt, man liebt das optische Understatement. Das genaue Gegenteil, zumindest optisch, trifft auf das SE electronic Gemini zu. Es ist wuchtig, klingt aber sehr differenziert, ist sehr nett zu Stimmen und bietet ein farbreiches eigenständiges Klangbild – eine echte Bereicherung des Marktangebotes. Das Neumann TLM 49 ist ebenfalls ein Mikrofon mit starkem Charakter, das zweifelsohne zahlreiche Liebhaber finden wird, insbesondere wenn es um Vokalaufnahmen geht. Wer mit einem guten Vokal-Mikrofon liebäugelt, muss sich mit diesem Mikrofon beschäftigen. Eine Klasse für sich stellen die beiden Top-Mikrofone von Brauner, das VM1 und das VMX dar. Wir konnten im Test zweifelsohne nachvollziehen, warum diese Mikrofone, insbesondere das VM1, weltweit als Referenz gilt und zwar jenseits einer Diskussion für oder wider Röhrenmikrofone. Beide Brauner bewiesen, dass es weniger auf das Prinzip, sondern auf das, was man daraus macht, ankommt. Und angesichts solcher Qualitäten erübrigt sich auch eine Preisdiskussion. Für wirklich außergewöhnliche Produkte muss man immer den entsprechenden Preis zahlen. Die Freude darüber ist für den stolzen Besitzer dann gratis und währt meist sehr lange. ▶

Steckbrief auf der nächsten Seite

Stativen, Stangen und Kabeln entfernt montiert ist. Man glaubt kaum, welche Auswirkungen auf den Frequenzgang beispielsweise eine ungünstige Stativbefestigung (besonders fallen hier elastische Aufhängungen auf) durch Reflexionen gerade im höheren Frequenzbereich haben. Da die im AP generierte Impulsfolge genau reproduzierbar ist, kann nun zu jedem einzelnen Wert dieser Reihe in unserem System eine genaue Rechnung erfolgen. Das Ergebnis dieser Rechnung stellt den Frequenzgang des Mikrofons dar. Zuvor muss jedoch ein linearer Bezugsfrequenzgang mit Hilfe eines kalibrierten Mikrofons erstellt werden. Nach der Beschallung des Testkandidaten werden dessen eingeleseene Messwerte mit Hilfe der Funktion Compute im AP-2700-System immer auf den kalibrierten Frequenzgang des Referenzmikrofons bezogen. Abweichungen von den ermittelten und im Audio Precision gespeicherten Werten werden dann für jedes gemessene Mikrofon als dessen Frequenzgang-Kurve dargestellt mit dem Bezug 0 dB bei 1 kHz.

Anders gestaltet sich die Messung zweier weiterer wichtiger technischer Daten: Die Messung der Ausgangsspannung oder des Feldübertragungsfaktors des Mikrofons bei einem bestimmten Schalldruck sowie der Geräuschpegelabstand. Zur Ermittlung dieser Daten haben wir mit unserem kalibrierten Mikrofon und einem sehr guten Lautsprecher exakt 94 Phon bei einer Frequenz (250 Hz) in 1 Meter Entfernung hergestellt. Dieser Schalldruck und die Entfernung sind genormt, und alle Hersteller beziehen sich bei ihren Messungen darauf. Dieser Schalldruck (auch 1 Pa/m²), ist der Bezugswert zur Ermittlung der Ausgangsspannung von Mikrofonen. Er wird unmittelbar an der Membran des Prüflings gemessen und in mV/PA angegeben (siehe Steckbrief).

Der Geräuschpegelabstand lässt sich ebenfalls aus dieser Messanordnung ermitteln: Nach Abschalten des Bezugsschalldrucks von 94 Phon bleibt nur noch das Ruhegeräusch, resultierend aus dem Wärmerauschen der elektrischen und akustischen Widerstände des Mikrofons übrig. Ermittelt werden diese sehr leisen Werte nicht im offenen Studio, sondern im so genannten Mikrofon-Prüfrohr, das wir für diesen Zweck speziell anfertigen ließen. Es handelt sich um ein schweres, steinernes, rund 60 cm langes Rohr mit einem Innendurchmesser von 20 cm, innen mit schalldämmendem Material gefüllt und oben und unten sorgsam verschlossen und mit einem Kabeldurchbruch zum Anschluss des zu untersuchenden Mikrofons versehen. In diesem Rohr herrscht, das haben wir ermittelt, bis auf 2 dB Grundgeräusch völlige Ruhe.

Da in der Studientechnik mit relativen Pegeln gerechnet wird, lässt sich die Ausgangsspannung des Mikrofons bei dem Schalldruck von 94 Phon zu 0 dB setzen (siehe „Ulis Pegel“ in Heft 10/2006) und der Geräuschpegelabstand dann ebenfalls in dB ausdrücken. Für den Toningenieur, der ein Mikrofon an seinen Mikrofon-Vorverstärker oder sein Pult anschließt, bedeutet die Angabe der Ausgangsspannung nichts anderes, als eine Rechenhilfe für die Verstärkung, die am Pult eingestellt werden soll. Dazu ein Beispiel: Das Mikrofon gibt eine Ausgangsspannung von 20 mV/PA ab. Da am Mischpult die Verstärkung in dB angegeben ist, muss umgerechnet werden: 20mV entsprechen zirka -32 dBu. Der Mikrofonvorverstärker muss also das Mikrofonsignal um 36 dB verstärken, damit am Ausgang ein Pegel von +4 dBu herrscht. Natürlich bezogen auf 94 Phon Schalldruck an der Membran des Mikrofons.



Steckbrief Großmembran-Kondensator-Mikrofone

Modell	C 4000 B	AT 4050/CM5	MC 840	Phantom AE	VM1
Hersteller	AKG	Audio-Technica	Beyerdynamic GmbH & Co. KG	Brauner	Brauner
Vertrieb	Audio Pro Heilbronn Pfaffenstraße 25 74082 Heilbronn Tel.: 07131 2636-0 Fax: 07131 2636-100 www.audiopro.de info@audiopro.de	Audio-Technica Stiftstraße 18 65183 Wiesbaden Tel.: 0611 8103-25 Fax: 0611 8103-44 www.audio-technica.com info@audio-technica.de	Beyerdynamic GmbH & Co. KG Theresienstraße 8 74072 Heilbronn Tel.: 07131 617-0 Fax: 07131 617-224 www.beyerdynamic.de info@beyerdynamic.de	S.E.A. Vertrieb & Consulting GmbH Auf dem Diek 6 48488 Emsbüren Tel.: 05903 9388-0 Fax: 05903 9388-55 www.sea-vertrieb.de info@sea-vertrieb.de	S.E.A. Vertrieb & Consulting GmbH Auf dem Diek 6 48488 Emsbüren Tel.: 05903 9388-0 Fax: 05903 9388-55 www.sea-vertrieb.de info@sea-vertrieb.de
Typ	Großmembran-Kondensator-mikrofon	Großmembran-Kondensator-mikrofon	Großmembran-Kondensator-mikrofon	Großmembran-Kondensator-mikrofon	Röhren-Großmembran-Kondensatormikrofon
Preis [UVP, Euro]	553	799	1.250	1.099	3.990
Abmessungen Durchmesser × Länge [mm]	55 × 181	60 × 187	35/51 × 172	47 × 159	47 × 159
Gewicht [g]	442	510	286	560	800
Ausstattung Hardware					
Dämpfungsschalter	•	•	•	–	•
umschaltbare Richtcharakteristik	• (Kugel, Niere, Hyperniere)	• (Kugel, Niere, Acht)	• (Kugel, Niere, breite Niere, Hyperniere, Acht)	–	• (Kugel, Niere, breite Niere, Hyperniere, Acht)
Hochpassfilter	•	•	• (zweistufig, >80 und 160 Hz)	–	–
Windschutz	•	–	–	–	•
Spinne	•	•	•	•	•
Anschluss	XLR	XLR	XLR	XLR	Vovox-Kabel
Netzteil/Verstärker	–	–	–	–	•
Aufbewahrung	Karton (mit Schaumstoff ausgekleidet)	Kunststoff-Etui	stabiler Kunststoff-Koffer	hochwertiger Aluminiumkoffer	hochwertiger Aluminiumkoffer
Messwerte					
Empfindlichkeit [mv/Pa]					
Kugel	26	18,3	20	–	26,2
Niere	25	14	14	37	25
Superniere	19	–	–	–	–
Acht	–	14,2	9	–	24
Geräuschpegelabstand [dBu]					
Kugel	83	80	79,5	–	83,3
Niere	84	78	75,4	80,2	82,7
Superniere	81	–	–	–	–
Acht	–	79	72	–	81,8
Plus					
	umschaltbare Charakteristik Spinne wird mitgeliefert sehr rauscharm	umschaltbare Charakteristik Spinne wird mitgeliefert	umschaltbare Charakteristik Spinne wird mitgeliefert	Hochwertiges Kabel und Spinne werden mitgeliefert	stufenlos regelbare Charakteristik sehr rauscharm
Minus					
			Konstruktion der Spinne		
Klangeigenschaften					
	klingt warm gleichzeitig präsent gutes Impulsverhalten	klingt sehr direkt etwas präsent gute Tiefbässe	schlank und durchsetzungsfähig sehr präzise sehr schöne offene Mitten sehr gute Auflösung	neutral und bassstark direkt und präzise transparente Höhen sehr gute Auflösung	klingt sehr neutral und körperlich extrem gute Auflösung sehr transparente Höhen sehr gute Tiefenstaffelung sehr dynamisch und schnell
Einsatzempfehlung					
	sehr gut für helle Stimmen Saiteninstrumente Saxophon Percussion	klingt weitgehend neutral sehr gut für Gesang Solostimmen Percussion	universell einsetzbar für Stimmen und Instrumente besondere Stärken bei Saiteninstrumenten, Percussion	sehr universell einsetzbar für Stimmen und Instrumente geeignet, besondere Stärken bei Alto-Sax, Viola etc.	äußerst universell einsetzbar perfekt für Gesang alle Instrumente
Bewertung					
Ausstattung	sehr gut	sehr gut	sehr gut bis überragend	gut bis sehr gut	überragend
Verarbeitung	sehr gut	sehr gut	sehr gut bis überragend	überragend	überragend
Meßwerte	sehr gut	gut bis sehr gut	gut bis sehr gut	sehr gut	sehr gut bis überragend
Gesamtnote	Oberklasse sehr gut	Oberklasse sehr gut	Spitzenklasse sehr gut	Spitzenklasse sehr gut bis überragend	Referenzklasse sehr gut
Preis/Leistung	sehr gut	sehr gut	gut bis sehr gut	sehr gut	gut



VMX	MXL-V6	TLM 49	Gemini	Orpheus	B1
Brauner	MXL	Georg Neumann GmbH	SE Electronic	Sontronics	Studio Projects/United Minorities
S.E.A. Vertrieb & Consulting GmbH Auf dem Diek 6 48488 Emsbüren Tel.: 05903 9388-0 Fax: 05903 9388-55 www.sea-vertrieb.de info@sea-vertrieb.de	Synthax GmbH Am Pfanderling 60 85778 Haimhausen Tel.: 08133 918-10 Fax: 08133 918-119 www.synthax.de info@synthax.de	Georg Neumann GmbH Ollenhauerstraße 98 13403 Berlin Tel.: 030 417724-0 Fax: 030 417724-50 www.neumann.com info@neumann.com	HL Audio Vertrieb GmbH Urbanstraße 116 10967 Berlin Tel.: 030 6949754 Fax: 030 6211062 www.HLaudio.de info@HLaudio.de	ICM GmbH Buchenäckerstraße 39 72459 Albstadt Tel.: 07435 910-330 Fax: 07435 910-320 www.icm-consult.com info@icm-consult.com	United Minorities Amselweg 21 79206 Breisach Tel.: 07664 5389 www.united-minorities.de unitedminorities@yahoo.de
Röhren-Großmembran-Kondensatormikrofon	Großmembran-Kondensatormikrofon	Großmembran-Kondensatormikrofon	Röhren-Großmembran-Kondensatormikrofon	Großmembran-Kondensatormikrofon	Großmembran-Kondensatormikrofon
4.443	290	1.560	1.448	579	1.100 (Paarpreis)
47 × 225	49 × 220	73 × 165	75 × 220	114 × 198	50 × 181
798	514	822	1285	896	474
•	–	–	–	•	•
• (Kugel, Niere, breite Niere, Hyperniere, Acht)	–	–	–	• (Kugel, Niere, Acht)	–
–	–	–	–	–	• (zweistufig, >75 und 150 Hz)
•	–	–	–	–	•
•	–	•	•	–	•
Vovox-Kabel	XLR	XLR	XLR (8-pin und 3-pin)	XLR	XLR
•	–	–	•	–	–
hochwertiger Aluminiumkoffer	stabiles Holzsetui	Karton	Aluminiumkoffer/Holzsetui	stabiles Holzsetui	Pencil-Case
16,5	–	–	–	22,7	–
15,7	19	11	35,2	21,4	40
–	–	–	–	–	–
13,5	–	–	–	16,4	–
79,3	–	–	–	78	–
78,8	78,5	80,0	78,5	78,9	86
–	–	–	–	–	–
76,9	–	–	–	75,6	–
stufenlos regelbare Charakteristik		Spinne wird mitgeliefert	Spinne wird mitgeliefert	umschaltbare Charakteristik	Spinne wird mitgeliefert wird als matched pair geliefert extrem rauscharm
	keine Spinne mitgeliefert		hohes Gewicht	keine Spinne mitgeliefert	Konstruktion der Spinne
klings sehr neutral und körperlich sehr hohe Auflösung	klings direkt, präsent und vordergründig druckvoll	klings weitgehend neutral sehr offene und angenehme Mitten	klings rund und angenehm sehr schöne druckvolle Mitten	klings groß und offen im Bass etwas zurückhaltend	klings weitgehend neutral saubere Höhen
seidige Höhen mit Schmelz sehr gute Tiefenstaffelung sehr dynamisch und schnell	sehr warme Mitten	saubere offene Höhen sehr gute Tiefenstaffelung	löst Höhen gut auf gutes Impulsverhalten	klings direkt	gutes Auflösungsvermögen
äußerst universell einsetzbar perfekt für Gesang alle Instrumente ideal für Streicher	Sprache und Gesang, die sich im Mix durchsetzen sollen, Percussion Blasinstrumente	universell einsetzbar, besonders geeignet für Stimmen, Saxophon Percussion	sehr gut für Stimmen aller Art Gitarren Blasinstrumente	sehr gut für etwas schwache, dünne Stimmen geeignet Blasinstrumente	akustische Instrumente, insbesondere Gitarre Gesangstimmen
überragend	gut	gut bis sehr gut	gut bis sehr gut	gut bis sehr gut	gut
überragend	sehr gut	sehr gut bis überragend	gut bis sehr gut	gut	befriedigend
sehr gut	gut bis sehr gut	sehr gut	gut bis sehr gut	gut bis sehr gut	überragend
Referenzklasse sehr gut	Mittelklasse sehr gut	Spitzenklasse sehr gut	Spitzenklasse sehr gut	Oberklasse sehr gut	Oberklasse sehr gut
gut	sehr gut	sehr gut	gut bis sehr gut	sehr gut	sehr gut