

Edelfunke

Sennheiser SKM-5200



Der Handsender vereint mit allen Mikrofonköpfen

Von Martin Kennerknecht

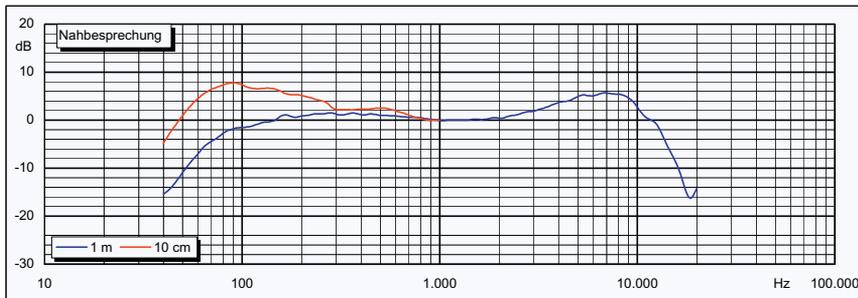
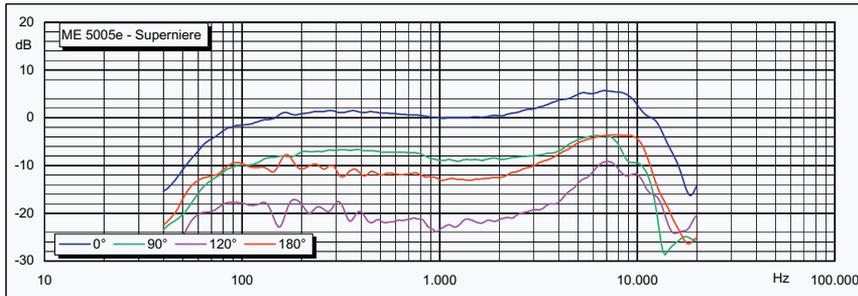
Wer jemals »Superstars« gesehen oder sich auf großen Konzerten umgeschaut hat, der kennt das Sennheiser-Funkmikrofon mit dem Neumann-Kopf, genannt SKM-5000 N. Ganz neu aus dem Hause Sennheiser ist der Handsender SKM-5200, der an die Erfolge des berühmten Vorgängers anknüpfen soll. Zugegeben, nicht jeder tools-Leser wird sich ein solches System leisten können bzw. wollen. Für eine einfache Funkstrecke müssen - je nach Ausstattung - doch knappe vier Kilo-Euro berappt werden. Aber schauen wir dem »Ferrari« doch mal unter die Haube.

Die elektroakustischen Übertragungseigenschaften entsprechen nach Herstellerangaben denen des bekannten SKM-5000, Unterschiede zum Vorgängermodell gibt es aber an anderen Stellen. So ist das Gehäuse des Handsenders mechanisch komplett überarbeitet worden und durch eine massive Zwischendecke stabiler. Die 16 schaltbaren Festfrequenzen mit 24 MHz Schaltbandbreite des SKM-5000 mussten einer Bandbreite von 36 MHz wei-

chen. Diese bietet neben 32 werksseitig programmierten noch 20 manuell in feinen 5-kHz-Schritten durchstimbare Frequenzen. Im Bedarfsfall kann diese Schaltbandbreite vom Sennheiser-Service sogar noch innerhalb der fünf erhältlichen Frequenzvarianten umprogrammiert werden.

Somit ist der Einsatz im immer dichter werdenden HF-Dschungel wesentlich flexibler geworden. Ebenso kann die Eingangsempfindlichkeit feiner (1 dB-

Schritte) eingestellt werden als beim Vorgänger. Zur Identifikation ist es zudem möglich, dem Sender außer acht verschiedenfarbigen Markierungen und farbigen Klebepunkten einen sechsstelligen Namen im LC-Display zuzuteilen. Zudem wurde die Betriebszeit nach Herstellerangaben mit einem Batterie- oder Akkusatz auf acht Stunden erhöht, den Ladezustand des letzteren kann man am Batteriefach in fünf Stufen ablesen.



Frequenzgangkurven des Mikrofonkopfes ME-5005e, alle Messdiagramme können unter www.tools4music.de > Mehrwert angesehen werden.

■ Der Handsender SKM-5200

„Einfache Bedienung per Jog-Dial und hinterleuchtetem LC-Display“, verspricht Sennheiser. Da lege ich doch gleich die Bedienungsanleitung beiseite. Kurz nach dem Einschalten erscheint auf dem Display die Sendefrequenz. Durch Drücken und Schieben am Jog-Dial kann man durch das größtenteils selbsterklärende Menü scrollen. Einstellen lassen sich u. a.: Sendefrequenz grob und fein (in 5-kHz-Schritten); Senderkennung (sechstelliger Name); Empfindlichkeit (0 bis -40 dB); dreistufige Bassabschwächung (Low-Cut: Flat, 120 Hz und 190 Hz Eckfrequenz); Lock-Funktion.

Bis hierher geht die Bedienung wirklich intuitiv von der Hand; falls Aufklärungsbedarf besteht, hilft die Anleitung in Wort und Bild weiter. Hier gibt es auch einen schönen Plan über die Menüstruktur für Lesefauler.

Das Innenleben ist stabil aufgebaut, innerhalb des massiven Alu-Chassis befindet sich die beidseitig mit jeder Menge SMDs bestückte Platine; alle Teile sind servicefreundlich miteinander verschraubt. Über die Reichweite muss man sich bei einer Sendeleistung von 50 mW bei 800 MHz keine Sorgen machen: Ein praktischer Versuch im Freifeld ergab

die ersten Aussetzer ab ca. 90 m mit den mitgelieferten, kurzen Stabantennen. Mit abgesetzten Antennen sind mehrere hundert Meter Reichweite möglich. Den Handsender gibt es neben Schwarz auch in den Farben Nickel und Stahlblau, die Mikrofonköpfe jeweils in Schwarz und Nickel. Als Option kann man statt des Batteriefachs einen Akkupack inklusive Ladegerät bekommen.

■ Der Empfänger EM-3532-U

Bei diesem 19-Zoll-Gerät mit einer Höhenheit handelt es sich um den »Ferrari« aus dem Hause Sennheiser. Es beherbergt zwei identische, räumlich getrennte Empfangsteile in True-Diversity-Technik, die sich lediglich die beiden schnuckelig kleinen Antennen teilen. Letztere können optional nach vorne abgesetzt oder ganz durch aktive Richtantennen ersetzt werden. Für diese stellt der Empfänger die notwendige Versorgungsspannung zur Verfügung. Wie schon beim Sender gibt es hier nebst Netzschalter (je Empfangsteil ein eigener!) und einstellbarer Kopfhörerbuchse ebenfalls nur drei Knöpfe zum Bedienen des gut verständlichen Menüs. Die Anleitung braucht man auch hier nur für die Details, vorbildlich! Was mir auffiel: Ich stellte den Handsender

»Aus der Messküche«

Wie bei unseren Mikrofontests gewohnt, wurden die Frequenzgänge bei 0°, 90° und 180° erfasst. Kapseln mit Supernieren-Charakteristik zusätzlich bei 120°, da hier die größte Auslöschung stattfindet. Gemessen wurde im Abstand von 1 m, was leider immer noch nicht genormt ist. Eine zusätzliche Messung erfolgte bei 0° und 10 cm, um den Nahbesprechungseffekt zu ermitteln. Dass sich die gemessenen Kurven durchweg nicht ganz mit den angegebenen decken, liegt - abgesehen von Toleranzen - an der Tatsache, dass grundsätzlich mit aufgesetztem Korb und Stativ gemessen wurde - eben wie im wahren Leben. Impulsantworten bei Funkmikrofonen zu messen, macht keinen Sinn, denn bis der Kompander* reagiert, ist der Impuls längst vorbei. Aus diesem Grund ist das Impulsverhalten von Funkstrecken systembedingt nicht so gut wie bei kabelgebundenen Mikrofonen. Ob dies auch zu hören ist, darüber streiten sich mal wieder die »Experten«. Um die Betriebsdauer pro Batteriesatz zu ermitteln, führte ich noch eine Messung des Stromverbrauchs mit verschiedenen Kapseln durch.

* Kompander = Kompressor im Sender und Expander im Empfänger. Damit werden die bei Funkübertragungen durchaus normalen Störgeräusche wie Rauschen und Knacksen wirksam unterdrückt (ähnlich wie beim analogen Tonband). Analoge Funkübertragungsstrecken hoher Güte kommen nicht ohne Kompander aus. An diesem Schaltungsabschnitt scheiden sich daher oft die Geister der Übertragungsqualität. Die Firma Sennheiser verwendet ihr patentiertes Kompandersystem »HiDyn plus«.

wahllos auf 790,200 MHz, der Scanner blieb aber bei 790,225 MHz stehen. Die Übertragung funktionierte dabei jedoch einwandfrei. Meine Recherche bei Sennheiser ergab Folgendes: „Das Ergebnis der Scan-Funktion ist abhängig z. B. von der Feldstärke am Empfänger und einigen anderen Parametern, daher kann es vorkommen, dass es eine Abweichung

Beide Neumann-Köpfe können zu Reinigungszwecken geöffnet werden



zwischen tatsächlicher Sendefrequenz und beim Scan festgestellter Frequenz gibt. Eine Abweichung von 25 kHz liegt in der zulässigen Toleranz und stellt in der Praxis kein Problem für die Empfangsqualität dar.“

Auf der Rückseite sind sämtliche Anschlüsse zu finden. Da wären je Kanal eine symmetrische XLR-Ausgangsbuchse mit Pegelsteller sowie eine Schnittstellenbuchse für einen Remote-Computer, zwei BNC-Antennenbuchsen und ein Kaltgeräte-Netzstecker. Als Zuckerl befindet sich neben diesem eine Zugentlastung für das Netzkabel. Eine weitere Buchse dient der Speisung mit 11 bis 18 Volt durch ein externes Netzteil. Dem Empfänger liegen vier aufklebbare Gummifüße sowie zwei geniale Rack-Ohren bei. Diese bestehen aus 3-mm-Stahlblech und können an der Gehäuserückseite eingehängt werden. Vorn dienen vier Schrauben einer dauerhaften Befestigung. Stabiler geht's nimmer!

■ Es klingt

Wie gewohnt werde ich keine Aussagen über den »guten« oder »schlechten« Sound eines Mikrofons treffen, sondern

versuchen, meine Eindrücke möglichst objektiv in Worte zu fassen. Dazu wurden Sprachaufnahmen von jeder Kapsel aus verschiedenen Abständen und Winkeln gemacht, in Verbindung mit der Beurteilung von Hand- und Poppgeräuschen.

■ **ME-5002, ME-5004 und ME-5009**
Kondensatorkapseln mit Richtcharakteristik Kugel bzw. Niere, die ausschließlich für Reportagezwecke gedacht sind und deshalb hier nicht weiter behandelt werden sollen.

■ ME-5005

Eine Kondensatorkapsel mit Supernierencharakteristik. Als Poppschutz hinter dem Drahtgitter dient – wie bei fast allen Sennheiser-Kapselköpfen – nicht der altbewährte, sondern ein neu entwickelter, akustisch sehr offener Schaumstoff, der leider nicht zu Reinigungszwecken entnommen werden kann. Dies ist ausschließlich über den Sennheiser-Service möglich. Der Frequenzgang ist typisch für Vokalmikrofone: Ein steiler Abfall unterhalb 100 Hz und leicht, aber hörbar betonte Höhen. Beim seitlichen Einsprechen ändert sich der Pegel drastisch, der Klang dagegen so gut wie gar nicht. Die Auslöschung bei 120° ist deutlich zu sehen und zu hören und prädestiniert die Kapsel für Anwendungen, bei denen die Monitorbox schräg hinter dem Mikrofon steht. Der Nahbesprechungseffekt ist supernierentypisch sehr stark ausgeprägt, die

relativ starken Poppgeräusche sollten per Low-Cut unterdrückt werden. Handgeräusche sind vorhanden, aber nicht störend. Die leider weit verbreitete Unart, das Mikrofon direkt am Korb festzuhalten, quittiert die ME-5005 mit einer nur minimalen Klangverfärbung.

■ ME-5005e

Diese Kapsel wurde speziell für den Bühneneinsatz konzipiert. Der Frequenzgang der Supernieren-Kondensatorkapsel wurde für kleine Besprechungsabstände (Tuchföhlung) optimiert. Bassabschwächung und Präsenz-anhebung sind stärker ausgeprägt als bei der ME-5005, oberhalb von 10 kHz ist ein deutlicher Höhenabfall zu verzeichnen. Ansonsten sind die Eigenschaften identisch, nur die Poppgeräusche sind dank einer zweiten Gaze über dem Schaumstoff deutlich geringer.

■ MD-5005

Die einzige dynamische Kapsel in diesem Set. Der Frequenzgang erinnert mit einer starken Präsenz-anhebung bei 5 kHz und der sehr ausgeprägten Bassabschwächung an diverse Bühnenklassiker. Die gemessene Kurve weicht relativ stark von der angegebenen ab. Typisch für eine dynamische Kapsel ist die gut hörbare Verfärbung der Stimme, welche



Frequenzgangmessung bei 120° Einsprechwinkel

ÜBERSICHT

Hersteller
Fabrikat

Eignung

Wandlerprinzip

Richtcharakteristik

Übertragungsbereich (+/- 2,5 dB)

Empfindlichkeit (Pa)

Ersatzgeräuschpegel nach DIN

Grenzschalldruckpegel (SPL)

Gewicht

Listenpreise

Sennheiser
ME-5002

Reportage

Elektret-Kond.

Kugel

20 - 20.000 Hz

11 mV

17 dB

138 dB

46 g

540 Euro

Sennheiser
ME-5004

Reportage

Elektret-Kond.

Niere

40 - 20.000 Hz

11 mV

18 dB

139 dB

44 g

510 Euro

Alles geht

durchaus gewollt sein kann. Der Nahbesprechungseffekt entspricht der Superniere. Seitliches Einsprechen wird mit Pegel- und Klangveränderung quittiert, Popp- und Handgeräusche sind relativ stark. Ebenfalls gut zu hören ist das Zuhalten der hinteren Korbhälfte. Positiv aufgefallen ist die Tatsache, dass bei diesem Mikrofonkopf die vordere Korbhälfte zu Reinigungszwecken nach gewohnter Manier abgeschraubt werden kann. Dabei sollte man allerdings Vorsicht walten lassen, die sehr dünnen Zuleitungsdrähte zur Schwingspule (ca. 0,02 mm) sind frei zugänglich und sehr empfindlich.

■ KK-104 S

Aus dem Hause Neumann kommt diese Nierenkapsel. Äußerlich lediglich etwas wuchtiger und schwerer, birgt dieser Mikrofonkopf einige weitere Features. So kann man mittels beiliegendem Inbusschlüssel den Korb selber von der Kapsel lösen, um den Schaumstoff zu reinigen. Weil bei diesem Vorgang schon mal eines der kleinen Schraubchen verschütt gehen kann, befindet sich dreifacher Ersatz im Lieferumfang. Als weitere Zugabe gibt es ein Gigbag, das eine komplette Sender-Kopf-Kombination beherbergen kann - mitgedacht!

Der Frequenzgang verhält sich zwischen 100 Hz und 10 kHz relativ eben, was eine neutrale Übertragung garantiert. Durch den naturgemäß starken Nahbesprechungseffekt ergibt sich bei kleinen Besprechungsabständen eine recht basslastige Wiedergabe, was effektiv genutzt werden kann. Einsprechen von der Seite wird lediglich mit einem Pegelabfall

Zum Test standen mir folgende Komponenten zur Verfügung (siehe Foto): Der schwarze Handsender SKM-5200-BK-D inklusive Batteriefach B-5000-1, der Doppelempfänger EM-3532-U sowie alle acht (!) Mikrofonkapsel-Köpfe. Damit sind der Einsatzbandbreite kaum Grenzen gesetzt. Die Köpfe ME-5002 (Kugel), ME-5004 (Niere) und ME-5009 (breite Niere) sind nicht für den Bühneneinsatz gedacht, sondern eher für Reportagezwecke. Darum werde ich mich diesen auch nicht intensiv widmen, wollte sie aber nicht unerwähnt lassen. Bleiben aus dem Hause Sennheiser eine budgetchonende dynamische Kapsel mit der Charakteristik Superniere (MD-5005), eine Kondensator-Superniere (ME-5005) sowie noch eine Kondensator-Superniere (ME 5005e), die speziell für den PA- und Bühneneinsatz optimiert ist. Die Krönung bilden sicher die beiden Neumann-Köpfe KK-104 S (Niere) und KK 105 S (Superniere), welche in Verbindung mit dem Kompandersystem »HiDyn plus« perfekte Mikrofonie mit kompromissloser Übertragungstechnik vereinen sollen.



geahndet. Die Poppgeräusche sind im Verhältnis zur kräftigen Basswiedergabe nicht allzu stark und lassen sich problemlos am Handsender ausfiltern. Sehr gut im Griff hat Neumann die Handgeräusche, die zwar hörbar vorhanden, aber nicht störend sind. »Hinten zuhalten« interessiert die KK-104 S überhaupt nicht, somit

kann bei dieser Kapsel eigentlich nichts falsch gemacht werden.

■ KK-105 S

Diese Kapsel entspricht der des Neumann-Vokalmikrofons KMS-105. Sie unterscheidet sich von der KK-104 S zum einen durch die Richtcharakteristik Super-

Sennheiser ME-5005	Sennheiser ME-5005e	Sennheiser ME-5009	Sennheiser MD-5005	Sennheiser KK-104 S	Sennheiser KK-105 S
Reportage Elektret-Kond. Superniere	Bühne Elektret-Kond. Superniere	Reportage Elektret-Kond. breite Niere	Bühne dynamisch Superniere	Bühne Kondensator Niere	Bühne Kondensator Superniere
40 - 20.000 Hz	50 - 16.000 Hz	40 - 20.000 Hz	40 - 16.000 Hz	80 - 20.000 Hz	80 - 20.000 Hz
1,6 mV	1 mV	10 mV	0,6 mV	1,7 mV	1,3 mV
32 dB	37 dB	18 dB	---	31 dB	33 dB
154 dB	154 dB	140 dB	154 dB	153 dB	155 dB
48 g	46 g	43 g	65 g	111 g	119 g
480 Euro	480 Euro	510 Euro	400 Euro	830 Euro	830 Euro

Pro & Contra

- + ausgezeichnete Übertragungseigenschaften
 - + äußerst stabil und uneingeschränkt roadtauglich
 - + hohe Flexibilität (acht Wechselkapseln)
 - + intuitive Bedienung
- auf den ersten Blick tut der Preis weh



Zur Identifizierung kann ein Name mit bis zu sechs Zeichen eingegeben werden



Mit den Neumann-Kapseln wird ein komplettes Mikrofon-Gigbag geliefert

niere, zum anderen durch einen aufwändigen Poppchutz, bestehend aus drei weiteren Gaze-Schichten hinter dem äußeren Metallkorb, also insgesamt vier Filtern. Dadurch werden Poppgeräusche stärker unterdrückt als bei allen anderen vorgestellten Kapselköpfen. Bassabschwächung und Höhenanhebung sind minimal stärker ausgeprägt als beim KK-104 S, ebenso der Nahbesprechungseffekt. Die Handgeräusche empfand ich im Vergleich zum KK-104 S als noch angenehmer, dafür wird das Abdecken des hin-

teren Korbteils mit einer deutlichen Klangverfärbung bestraft. Seitliches Einsprechen dagegen nur mit einer Pegel einbuße. Aufgefallen ist mir das sauberste »S« im kompletten Testfeld.

■ Funk oder Kabel?

Das ist die Gretchenfrage. Wie oben bereits angedeutet, wollte ich aus diesem Grund die Übertragungsfunktion der reinen Funkstrecke untersuchen. Dazu stellte mir Neumann freundlicherweise ein kabelgebundenes KMS-105 zur Verfügung, das kapselseitig zu 100 % dem KK-105 S entspricht. Der Frequenzgangvergleich zeigt keine nennenswerte Unterschiede, die Impulsantwort kann aus besagten Gründen leider nicht verglichen werden (siehe Info-Kasten »Aus der Messküche«). Die Sprachaufnahmen zeigen, dass die Sennheiser-Ingenieure mit ihrem »HiDyn plus« ihre Hausaufgaben vorbildlich gemacht haben. Ich konnte beim besten Willen keine Differenzen zwischen der Kabel- und der Funkstrecke ausfindig machen. Selbst ein scharf gesprochenes, lautes »S« (die Schwachstelle schlechthin bei Funkübertragung) wurde unverfälscht übertragen.

Sennheiser hat außerdem bei der Gestaltung des SKM-5200 einen enormen Aufwand betrieben, um eine so genannte

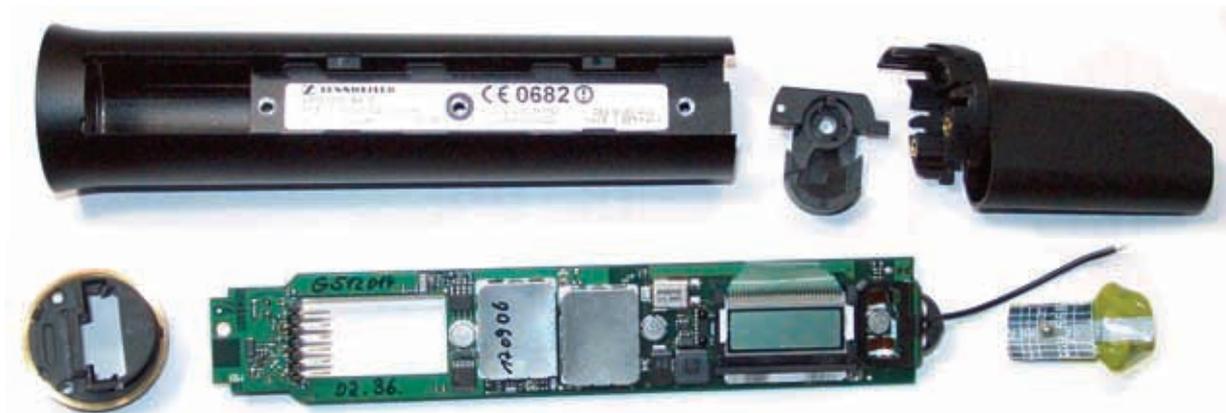
»spektrale Reinheit« des HF-Senders zu erreichen. Einfach ausgedrückt bedeutet das, dass ausschließlich die eine eingestellte Frequenz gesendet wird und nicht, wie bei vielen billigeren Produkten, eine ganze Brigade von Ober- und Nebenwellen, die dann andere Kanäle störend beeinflussen. Dieser Umstand gewährleistet einen störungsfreien gleichzeitigen Betrieb von vielen Funkstrecken innerhalb eines relativ kleinen Frequenzfensters.

■ Betriebsdauer

Die Kapazität einer guten Alkaline-Mignonzelle (AA, davon werden zwei benötigt) beträgt etwa 2,5 Amperestunden. Der vom SKM-5200 benötigte Strom beträgt je nach Kapsel zwischen 190 und 220 mA. Bei 220 mA ergibt das theoretisch gute elf Betriebsstunden. In der Praxis eher weniger, die angegebenen acht Stunden werden aber locker eingehalten.

■ Road-Tauglichkeit

Zu guter Letzt wurde auch dieses edle Mikrofon nach gewohnter tools-Manier »gequält«. Aus 1,60 m Höhe ging es gleich vier Mal zu Boden - samt Galgenstativ und Klemme. Zweimal mit dem Sennheiser-Kopf ME-5005e und zweimal mit dem Neumann-Kopf KK-105 S. Letzterer quit-



Robust und akribisch aufgebaut - die Einzelkomponenten des Handsenders

Nachgefragt

Sven Boetcher, Produkt Manager Professional Wireless bei Sennheiser electronic:

„Bei der Entwicklung des SKM-5200 haben wir uns gefragt, was man bei unserem Handsender-Spitzenmodell, dem SKM-5000, noch besser machen kann. Als SKM-5000 N, in Kombination mit einem Neumann-Kapselkopf, ist dieses Mikrofon auf allen Konzertbühnen und in Fernsehstudios zum absoluten Star geworden. Unsere Entwickler haben mit Toningenieuren, Musikern und Broadcast-Profis gesprochen. Herausgekommen ist das SKM-5200, das mit zum Bedienerfreundlichsten zählt, was die Industrie heute zu bieten hat. Außerdem haben wir sehr viel Sorgfalt auf ein robustes Chassis verwendet. Mit 36 MHz Schaltbandbreite steht dem Nutzer ein breiteres Frequenzfenster zur Verfügung. Neu ist auch die »User-Bank«, mit der man innerhalb der Schaltbandbreite 20 Frequenzen frei in 5-kHz-Schritten programmieren kann. Gleich geblieben sind die sprichwörtliche Zuverlässigkeit der Sennheiser-Funkmikrofone und die Vielkanaltauglichkeit der Schlüssel zum Erfolg von Konzert- und Fernsehproduktionen.“

tierte den »Härte-Test« mit einer sichtbaren Delle. Beim ME-5005e musste man genau hinsehen, um eine Verformung zu entdecken. Funktioniert haben beide Köpfe nach dem erzwungenen Bodenkontakt einwandfrei.

■ **Finale**

Das Sennheiser SKM-5200 wird auch den allerhöchsten Ansprüchen an ein Funkmikrofon gerecht. Der kompromisslos guten Übertragungstechnik, sowohl akustisch als auch frequenztechnisch, steht die denkbar einfache Bedienung und eine fast unendliche Flexibilität gegenüber. Durch die stabile Bauweise kann ich dem SKM-5200 außerdem uneingeschränkte Road-Tauglichkeit bescheinigen. Beim Preis muss man sicherlich im ersten Moment tief Luft holen – zumindest wenn es um den Einsatz im semiprofessionellen Bereich geht. Demgegenüber steht bei professionellen Anwendungen absolute Zuverlässigkeit im Vordergrund. Und wer schon mal Probleme mit der Funkstrecke bei einer Großveranstaltung hatte, weiß, dass absolute Zuverlässigkeit mit Geld nicht aufzuwiegen ist. ■

Verkaufspreise

Sender SKM-5200:	2.300 Euro
Mikrofonkopf ME-5005:	480 Euro
Mikrofonkopf ME-5005e:	480 Euro
Mikrofonkopf MD-5005:	400 Euro
Mikrofonkopf KK-104-S:	830 Euro
Mikrofonkopf KK-105-S:	830 Euro
Batteriefach B 5000-1:	220 Euro
Akku BA 5000-1:	220 Euro
Ladegerät L 50:	300 Euro
Einfach Empfänger	
EM-3031:	1.850 Euro
Zweifach Empfänger	
EM-3032:	3.500 Euro
Zweifach Empfänger	
EM-3532:	4.000 Euro

Info: www.sennheiser.com

Anzeige

The advertisement for KUSTOM Amplification features a collage of various audio equipment. In the foreground, there are several large, black and blue speakers with multiple drivers. A prominent red amplifier with a textured top is visible on the right. In the background, there are more speakers and a blue amplifier. The KUSTOM logo is visible on several pieces of equipment. The text 'KUSTOM AMPLIFICATION' is written in large, bold, black letters with a white outline across the center of the image.



Alleinvertrieb für Deutschland, Österreich, Schweiz und Italien
 Info: GEWA, Postfach 220, D-82477 Mittenwald
 Email: KUSTOM@gewamusic.com