

Von Christian Boche

Keine Angst. Die Produktbezeichnung D1 bedeutet nicht, dass Sennheiser aus Mangel an Frequenz-Alternativen auf das mobile Datennetz der Telekom ausweicht. Vielmehr ist die neue ew D1 Serie als Antwort des deutschen Herstellers aus Wedemark auf bereits erhältliche Funksysteme im populären 2,4-GHz-Bereich zu sehen. Das anmelde- und kostenfreie Band ist besonders für Anwender interessant, die sich nicht viele Gedanken um das Frequenz-Management machen und einfach mit überschaubarem Setup loslegen möchten. Allerdings bringt der 2,4-GHz-Bereich auch Gefahrenstellen mit sich, die es für einen sicheren Betrieb zu umschiffen gilt.

SCHMALES BAND, GUTE PERFORMANCE

Sennheiser ew D1 Funksystem



Im großzügigen Kunststoffkoffer wird das ew D1 Setup geliefert, die einzelnen Komponenten liegen sicher im „Hartschaumnest“. Folgender Inhalt zeigt sich den Augen des Betrachters: EM D1 Empfänger, SKM D1 Handsender, zwei Antennen, eine Mikroklemme inklusive Reduziergewinde, ein externes Netzteil, zwei AA-Batterien und ein Quick Start Guide. Der SKM Handsender zeigt das bekannte Design der aktuellen Sennheiser-Serien und verfügt über einen Metallschaft. Ein beherzter Drehgriff schafft die Gewissheit, dass die ew D1 Handsender mit Wechselköpfen bestückt werden können. Die Auswahl kann sich durchaus sehen lassen. Neben der e 845 Kapsel unserer Testanlage lassen sich noch folgende Wechselköpfe transplantieren: e 835, e 865, e 935, e 945 und e 965.

Management

Frei nach dem Motto „Bedienungsanleitungen sind was für ...“ kann ich selbst nach einer gefühlten Ewigkeit des Ausprobierens partout keine Möglichkeit finden, den Schaft abzuschrauben, um die beiden mitgelieferten AA-Batterien einlegen zu können. Der notwendige Blick in den Quick Start Guide zeigt, dass Sennheiser beim ew D1 System ein neues Batterie-Management verbaut hat. Der Schaft braucht nicht mehr abgeschraubt zu werden, vielmehr wurde der „Batterie-Eingang“ am unteren Ende vom Sender positioniert. Dort drückt man zwei leicht hervorstehende Kunststoffteile zusammen und kann das gesamte Batteriefach nach unten abziehen. Gut gemacht – in meinen Augen ein deutlicher Fortschritt im Handling. Auch das Einlegen der Batterien geht schnell von der Hand. Um den Sender einzu-

schalten, betätige ich den kleinen Schalter unterhalb des grafikfähigen Displays des Senders und sofort tut sich ... nichts! Ein genauer Blick zeigt, dass besagter Schalter nur den Handsender stummschaltet (Mute). Demnach muss der Power-Schalter woanders verbaut sein. Aber wo? Oberhalb der Pair-Taste zur Synchronisierung der Systemkomponenten befindet sich eine mehrfarbige LED, welche diverse Betriebszustände anzeigt. Es stellt sich heraus, dass besagte LED der gesuchte Power-Button in Personalunion ist. Die LED lässt sich minimal in Richtung Schaft schieben, was den Sender aktiviert. Die LED schaltet von „rot“ auf „grün“ und wir können losfunken. Schade, dass das Display am Handsender nicht hintergrundbeleuchtet ist. Auf dunklen Bühnen lässt es sich entsprechend schlecht ablesen, dabei wird einiges an Informationen im Display dargestellt: die Balkenanzeige für den Batteriestatus, die Feldstärke des vom Empfängers empfangenen Funksignals, die Anzeigen „Mute“, „Bad Link“ und „No Link“ (Verbindungsabbruch), der Name der Funkstrecke und die generelle Leistung des Empfänger-Rückkanals. Übrigens: Die Sendeleistung wird länderspezifisch angepasst. Während in deutschen Landen das ew D1 System sich mit 10 mWatt begnügen muss, erlaubt der amerikanische Gesetzgeber eine Sendeleistung von bis zu 100 mWatt.

Empfangen

Wie der Handsender, so auch der EM D1 Empfänger: Die Optik ist von der analogen ew Serie bekannt, die integrierten Features erweisen sich allerdings als deutlich anders. Doch zunächst zu den Äußerlichkeiten.

Das 9,5 Zoll große Gehäuse ist aus Stahlblech gefertigt, wobei die Frontseite aus Kunststoff besteht. Die Bedienelemente sind auf das Notwendigste reduziert. Die „Pair-Taste“ synchronisiert Sender und Empfänger, ein hintergrundbeleuchtetes Display mit hoher Auflösung bringt den Anwender stets auf den neusten Stand. Neben dem bekannten Duo „Parameter Encoder & Escape Taste“ der Sennheiser Evolution-Serie notiere ich einen Power-Taster. Die Rückseite gibt sich ähnlich aufgeräumt: zwei Anschlüsse für die abnehmbaren 2,4-GHz-Antennen, die Netzteilbuchse mit Zugentlastung für das externe Netzteil, ein unsymmetrischer Klinkeausgang nebst großem Bruder im XLR-Format (symmetrisch). Ein LAN-Anschluss mit RJ45-Buchse stellt bei Bedarf eine Verbindung zum Router dar.

Ich schalte den Empfänger ein und nach einer Boot-Zeit von etwa 10 s ist das System online. Grüne LEDs am Sender und Empfänger zeigen, dass die Verbindung steht. Der EM D1 Empfänger hat zwei Standard-Display-Anzeigen. Die erste zeigt die RF- und Audio-Level an, den Namen der Funkstrecke (frei editierbar), die voreingestellte Sendeleistung sowie den Batteriestatus und ob ein oder mehrere Special Features (dazu später mehr) aktiviert sind. Die genaue Laufzeit in Stunden wird nur bei der Verwendung des optionalen BA10 Akkus angezeigt. Batterie-Benutzer müssen demgegenüber mit einer siebenstelligen Balkenanzeige vorliebnehmen. Dreht man den Encoder nach links, erscheint eine alternative Standardanzeige, welche den eingestellten Ausgangspegel, die eingesetzte Mikrofonskapsel samt ihrer Richtcharakteristik und einen even-



Die wichtigsten Funktionen und Parameter werden im Display angezeigt



Die Status-LED ist gleichzeitig der Power Button für den Handsender

tuell eingeschalteten Low Filter anzeigt. Wer in Eile ist, kann das System aus dem Koffer nehmen und sofort losfunken. Dann allerdings ohne die interessanten Zusatzfunktionen, die Sennheiser im Empfänger integriert hat.

Kostbarkeiten

Eigentlich sind es sogar vier Audio-Funktionen, die sich separat über das Menü im Empfänger aktivieren lassen. Der zuschaltbare Low Cut Filter ist nur eine davon. Leider (ja, bei so viel Bonus wird man gierig) sind Frequenz und die Flankensteilheit des Filters fix und können nicht verändert werden. Darüber hinaus ist der Low Cut mit -3 dB bei 120 Hz eher eine homöopathische Dosis und kein radikaler „Tiefenmulm-Bekämpfer“, dessen Bändigung bleibt dem Kanalzug des jeweiligen Mixers vorbehalten. Flexibler zeigt sich das zuschaltbare EQ-Feature, das neben zwölf Werks-Presets auch einen 7-Band-Grafik-EQ zur Verfügung stellt, an dem sich der Anwender austoben darf. Die Frequenzen (50, 125, 315, 800 Hz sowie 2, 5, 10 kHz) sind für die Bearbeitun-



Das ew D1 Testsystem wird in einem großzügigen Kunststoffkoffer geliefert

gen von Stimmen sinnvoll gewählt und lassen sich im Bereich von +/-12 dB einsetzen. Ein weiteres Highlight ist der De-Esser, bei dem sich zwischen einer breitbandigen und selektiven Einstellung wählen lässt. Mein persönlicher Favorit ist allerdings AGC (Auto Gain Control). Jeder, der als Dienstleister im (Amateur-) Karneval gearbeitet hat oder ungeübte Moderatoren bei Hochzeiten, Jubiläen und Geburtstagsfeiern tonal gut überbringen soll-darf-muss, kennt die Problematik: ständig wechselnde Pegel (in *mehrfacher Hinsicht, die Red.*). Da hilft nur, den Finger am Fader zu halten und blitzschnell nachzuregulieren. Mit dem AGC bleiben die Hände frei. Es überprüft innerhalb der AD/DA-Wandlung (System-

latenz: 3,9 ms) das anliegende Signal und regelt in der Lautstärke nach, bevor es am Audioausgang ausgespielt wird. Dieser Algorithmus ist automatisiert, der Anwender kann zwischen den Einstellungen „soft“ und „hard“ wählen.

Paradoxon

Ich muss an dieser Stelle kurz eine Ausnahme von der Regel machen, und aus der Bedienungsanleitung zitieren: „Aufgrund ihres automatischen Interferenzmanagements sind die Geräte zwar in der Lage, jederzeit Störsignalen auszuweichen und automatisch freie Frequenzen im gesamten 2,4-GHz-Frequenzband auszuwählen. Die Anzahl der nutzbaren Funkverbindungen ver-



Sennheisers ew D1 System funkt nicht nur digital, sondern lässt sich über den rückseitigen Netzwerkanschluss auch digital fernsteuern

DIGITALE VIELFALT

Im 2,4-GHz-Bereich herrscht Goldgräberstimmung. Weltweit anmelde- und kostenfrei nutzbar, steigt die Zahl an nutzbaren Devices unermüdlich. In diesem Bereich dürfen Industrie, Wissenschaft und Medizin – also alle – funken, ohne dass dafür eine Lizenz benötigt wird. Sogar die Funkfernsteuerung von Nachbars Modellflugzeug (*demnächst sicher eine Drohne, die Redaktion*) darf im 2,4-GHz-Bereich ihren Dienst verrichten. Nicht zu vergessen ist der „moderne Tontechniker“, der mit dem Tablet in der Hand sein Digitalpult fernsteuert. Durch die Gerätevielfalt im 2,4-GHz-Band kann es allerdings zu Störungen kommen. Oftmals sind die zur Verfügung stehenden Kanäle belegt und die Geräte behindern sich gegenseitig. Die Symptomatik reicht von einem verlangsamten WLAN bis zum Komplettausfall des drahtlosen Netzwerkes (*beobachtet beim Einsatz von Line6 „Relay“-Systemen, die Redaktion*). Somit ist ein cleveres Frequenzmanagement für einen zuverlässigen Betrieb unerlässlich. Ein weiteres Problem der drahtlosen Funktechnik ist die Höhe der Frequenzen. Systeme im 2,4-GHz-Bereich haben eine schlechtere Durchdringung physischer Hindernisse als herkömmliche analoge Systeme, die in wesentlich niedrigeren Frequenzen ihre „Arbeit“ verrichten. Auch das Phänomen der Körperabschattung ist deutlicher ausgeprägt. Für den Betrieb von 2,4-GHz-Systemen ist deswegen eine direkte Sichtverbindung ratsam, wann immer dies möglich ist.

ändert sich, wenn Störquellen in der Umgebung der Geräte aktiv sind. Schalten Sie daher mögliche Störquellen im 2,4-GHz-Frequenzband aus. Mögliche Störquellen verwenden beispielsweise WLAN

oder Bluetooth.“ Da ist es, das Paradoxon – dieser Frequenzbereich ist längst nicht mehr zu kontrollieren. Natürlich weiß auch Sennheiser, dass gerade in unserer Branche im 2,4-GHz-Bereich viel los ist. Sprich: Die Chance, bei einem Konzert in einer komplett WLAN-freien Zone arbeiten zu können, dürfte gegen null gehen. Genau dafür spendierte Sennheiser der D1-Serie ein automatisches Interferenz-Management. Das System überprüft 133 Mal pro Sekunde die Funkkanäle und schaltet im Problemfall unhörbar auf Backup-Kanäle um. Im Idealfall stehen bis zu 15 nutzbare Kanäle zur Verfügung, bei heftigem WLAN-Verkehr entsprechend weniger.

Fast vergessen: Die Suche und das Synchronisieren der D1-Funkstrecken gehen über die „Pair“-Taster am Sender und Empfänger ebenfalls automatisiert vonstatten.

Pro & Contra

- + BA10 Akkupack kann mit einem Mini-USB-Kabel aufgeladen werden
- + deutsche Bedienungsanleitung
- + integrierte Features wie Low Cut, EQ, De-Esser und Auto Gain Control
- + flexibler Sound dank zahlreicher Wechsellaptops
- + gut verarbeitet
- + trotz hoher Feature-Dichte gut bedienbar
- + Walk Test (siehe Text)
- + zuverlässiger Betrieb dank automatischen Frequenz-Managements
- Apple und Android App erst im Sommer erhältlich
- Display im Handsender unbeleuchtet
- wenig Zubehör im Lieferumfang

Anzeige

STAGE PIANO MP7

KAWAI

THE FUTURE OF THE PIANO



Fakten

Hersteller: Sennheiser**Modell:** ew D1**System****NF-Übertragungsbereich:**
20 bis 20.000 Hz**Dynamikbereich:** > 135 dB (A)**THD (1 kHz):** typ. < 0,1 %**Audio Sampling:** 24 bit/48 kHz**Signal/Rauschabstand:**
≥ 105 dB (A)**HF-Frequenzbereiche:**
2.400 bis 2.483,5 MHz**Modulation:**
GFSK mit Datenrückkanal**Übertragungssystem:** TDMA,
Time Diversity, Frequenz Diversity,
Fast Switching Antenna Diversity**Latenz:** 3,9 ms**Audio Codec:** APT-X Live**relative Luftfeuchte:** max. 95 %**Temperaturbereich:**
im Betrieb: -10 °C bis +55 °C,
Lagerung: -20 °C bis +70 °C**EM D1 Empfänger****HF-Empfindlichkeit:** < -90 dBm**Sendeleistung Rückkanal:**
10 mW/100 mW (länderspezifisch)<http://de-de.sennheiser.com/drahtlose-gesangsmikrofon-live-buehne-evolution-wireless-d1>**Audio Output Level Gain****Mic/Line Level Switch:**
-24 dB/0 dB**XLR, symmetrisch:** max +18 dBu**Klinke, un-/symmetrisch:**
max +12 dBu / max +18 dBu**Audio-Effekte****Low Cut:** -3 dB bei 120 Hz**Equalizer:**

7-Band-Graphic-Equalizer

De-Esser: Multi-Frequency Targets**Automatic Gain Control (AGC):**
Kompression/Expansion mit auto-
matischer Make-Up-Gain-Funktion**Display:** OLED**NF-Anschlussbuchsen:**

XLR/6,3 mm Klinke

Antennenbuchsen: 2 x Rev-SMA**Netzwerkbuchse:** RJ45**Netzwerkprotokoll:**Media Control Protocol,
TCP/IP IPv4 (DHCP, Manual)/IPv6**Spannungsversorgung:**

12 V DC Hohlklinke

Stromaufnahme: 350 mA**Gewicht:** 824 g**Listenpreis:** 891,31 Euro**Verkaufspreis:** 749 Euro**Walking**

Ob mit dem 2,4-GHz-Empfang alles klargeht, lässt sich am besten mit dem „Walktest“ evaluieren, aufzuruhen über die Menü-Steuerung am Empfänger. Ist der Walktest aktiviert, nimmt man den Hand- oder Taschensender und schreitet die gesamte Bühnen- oder Spielfläche ab, auf der das System zum Einsatz kommen soll. Über eine sechsstufige Anzeige wird im Sender und Empfänger die Verbindungsqualität angezeigt und der schlechteste Wert bleibt quasi als „Peak Hold“ im Display stehen. Sollte sich ein Warndreieck mit Ausrufezeichen zeigen, muss die Aufstellung des Systems korrigiert und der Walktest erneut durchgeführt werden. Erst wenn kein „Warndreieck“ im Display „droht“, ist davon auszugehen, dass die Funkabdeckung auf der gesamten Bühne gegeben ist. Praxisgerechte Lösung!

Endlose Weiten?

Ein grundlegendes Qualitätsmerkmal eines jeden Drahtlossystems: Funkreichweite und Batterielaufzeit. Die mitgelieferten Alkali-Batterien hielten mit knapp über sieben Stunden noch eine Stunde länger, als im Manual angegeben. Mit dem optional erhältlichen Akkupack BA10 sollen sogar bis zu elf Stunden möglich sein. Schade, dass das D1-System in Sachen Zubehör Folgekosten nach sich zieht. Das optionale BA10 Akkupack (Verkaufspreis 49 Euro), das GA4 Rackmount Kit (Verkaufspreis 49 Euro) und die CHG2 Akku-Ladeeinrichtung (Verkaufspreis 179 Euro) schmälern das Budget, wenn alle Vorteile des Systems ausgenutzt werden sollen.

Nun zur Reichweite: Sie ist bei direkter Sichtverbindung sehr gut – im Open Air Test waren 55 Meter kein Problem. Allerdings macht sich (wie abzusehen war) die Körperdämpfung auch unter freiem Himmel bemerkbar. Hält man den Handsender vor den Bauch und dreht dem Empfänger den Rücken zu, sieht man im Handsender-Display, dass gleich zwei Balken von der Empfangsstärke verschwinden. Aber selbst mit zugewandtem Rücken bleibt der Empfang auf der 55 Meter Strecke noch stabil. Befinden sich Empfänger und Sender in unterschiedlichen, geschlossenen Räumen, kann unter ungünstigen Bedingungen bereits deutlich eher „Funkstille“ eintreten (im Test nach 15 m).

Heavy Funken

Ein Metal Doppelpack mit den Bands Phönix Rising und When Trees Leave Wolves in der „Rockschrift“/Viersen stand als Wochenendbeschäftigung an. Als die Bands ihre Backlines aufbauten, zeichnete sich ein WLAN-Störfeld der Extraklasse ab. Zwei 2,4-GHz-Taschensendersysteme brachten die Bands mit, um die Gitarristen-Fraktion kabellos agieren lassen zu können, dazu notierte ich noch einen WLAN-Router am Behringer X-32 Mischpult, das WLAN der Rockschrift und ein Bluetooth-System, mit dem die unvermeidliche „Pausen-Mucke“ gestreamt wurde. Sänger Ralf von When Trees Leave Wolves erklärte sich bereit, die ew D1 für tools auszuprobieren. Im Vorfeld

hat der Autor natürlich mit den eingebauten Audio Features experimentiert. EQ und Low Cut wurden beim Konzert nicht eingesetzt. Das sind eher Features in einem festen Setup (stets gleicher Sänger), dann ergibt es durchaus Sinn, eine auf die Stimme zugeschnittene Vorentzerrung in den Empfänger einzugeben. Manche „Goldkehlchen“ wären sicher auch nicht um etwas extra EQ verlegen, falls der nächste Halbpayload-Auftritt über einen DJ Mixer laufen soll. Selbst Moderatoren finden nicht immer den Luxus eines Profimischpultes am Arbeitsplatz vor. Der EQ des Kandidaten kann in diesen Fällen die Sprachverständlichkeit verbessern. Anders der eingebaute De-Esser – er bekommt für die „Metal-Schlacht“ ein „Daumen hoch“, geht er doch vergleichsweise gutmütig zu Werke, erzeugt keine hörbaren Klangartefakte (in der der Einstellung „Selektiv“) und „klaut“ dem Originalsignal nur minimal Top End.

Das Auto Gain Control (AGC) Feature lässt sich in zwei Stufen zuschalten (soft & hard). Im „harten Modus“ greift der Algorithmus energisch durch. Leise Passagen werden angehoben, laute Peaks gnadenlos abregelt – ähnlich einer Kompressor/Limiter-Kombination. Für Gesang würde ich diese Einstellung weniger empfehlen, da laute Stellen deutlich ausgebremst werden. Das macht sich beim Antesten über die Hausmonitore bemerkbar. Gold wert ist diese Einstellung allerdings im Umgang mit ungeübten und wechselnden Rednern. Mit der Soft-Einstellung lässt sich das Feature durchaus für Gesang einsetzen. Die Lautstärke wird gefühlvoll nachgeregelt, was bei sehr dynamischen Sängern in einem dichten Song-Arrangement eine Hilfe darstellen kann (nicht muss – ausprobieren). Erstaunlich, dass sich mit diesem Tool zur Einschränkung der Dynamik das Feedback-Verhalten nicht verschlechtert. Ganz im Gegenteil, trotz des aktivierten AGC in der Soft-Einstellung besitzt die ew D1 Strecke sogar noch zwei, drei dB mehr Gain before Feedback als die „Hausfunkstrecken“ von Shure. Umso erstaunlicher, als die Monitore auf die Hausfunkstrecken entzerrt wurden.



Das nicht beleuchtete Display des SKM-S D1 Handsenders

Trotzdem – die AGC Funktion bleibt für den Gig sicherheitshalber deaktiviert. Obwohl der Walktest beim Aufbau grünes Licht bezüglich der Signalabdeckung gegeben hat, bringe ich sicherheitshalber noch ein Ersatz-System an den Start. Wer weiß schon ... Aber das Testsystem hat keine Probleme, sich gegen das Haus-WLAN durchzusetzen. Erfreulicherweise gibt es umgekehrt ebenso wenig Probleme, sprich: Die Funke stört nicht unser WLAN am Pult oder das der Gitarrenfraktion – erstaunlicherweise bleibt die gleichberechtigte

Eintracht im 2,4-GHz-Bereich auch während des Soundchecks und des einstündigen Gigs bestehen. Alles funktioniert tadellos und macht tonal ebenfalls keinerlei Probleme. Zwar ist der Autor nur bedingt ein Fan der 845 Kapsel (die 935 wäre bei diesem Gig mein Wunschkandidat gewesen – doch das ist Geschmackssache). Zumal durch die Wechseloption alle Möglichkeiten der individuellen Vorlieben offenbleiben.

Finale

Klar, es gibt bereits einige 2,4-GHz-Drahtlos-Systeme. Mit der ew D1 hat Sennheiser allerdings ein sehr leistungsfähiges System im Lieferangebot, das durch die „Wechselkapseln“ flexibel auf Anwender-Bedürfnisse anzupassen ist. Bezüglich Ausstattung,

Batterielaufzeit und Übertragungssicherheit kann Sennheiser punkten und setzt meines Erachtens im 2,4-GHz-Bereich die Messlatte weit oben an. Das automatisierte Frequenz-Management funktionierte während des gesamten Testzeitraums einwandfrei und ermöglichte den zuverlässigen Betrieb in einer typischen Live-Situation. Schade, dass die angekündigten Apple und Android Apps noch nicht zum Verkaufsstart erhältlich waren und sinnvolles Zubehör wie passende Akkus oder das Rack-Einbau-Kit den Geldbeutel zusätzlich belasten. Der aufgerufene Preis von knapp 750 Euro (ew D1 845 S) ist kein „Mal-eben-so-kaufen“-Preis, sondern der Gegenwert für Betriebssicherheit und Flexibilität. Es ist mit dem ew D1 wie sonst im Leben: Qualität kostet. ■

NACHGEFRAGT

Christian Mehnert, Product Management/Project Management bei der Sennheiser Vertrieb und Service GmbH & Co. KG:

„Wir freuen uns sehr über das D1-Testergebnis, vielen Dank dafür an tools 4 music! An dieser Stelle möchte ich kurz erwähnen, dass es das Vocal-Set auch noch in folgenden Varianten gibt: Handsender mit Kapsel e 835 und Schalter, Kapsel e 845 und Schalter, Kapsel e 935 und Kapsel e 945. Es gibt darüber hinaus ein Instrumenten-Set (bestehend aus Empfänger EM D1, Taschensender SK D1, Instrumentenkabel CI 1, Hardcase). Das Headset-Set verfügt über das Headset-Mikrofon ME 3-II und das Lavalier-Set beinhaltet ein Ansteckmikrofon ME 2. Wie in dem Test beschrieben, lassen sich die Handsender mit allen bestehenden Kapseln aus der Sennheiser evolution Serie kombinieren.

Zum Ladegerät CHG2 sei noch angemerkt, dass es nicht zwingend notwendig ist. Die Akkupacks (BA10 für Handsender, BA30 für Taschensender) verfügen über einen USB-Anschluss und lassen sich mit jedem handelsüblichen Handyladegerät am Computer oder sogar noch im Auto auf dem Weg zum Gig bequem laden. Das Ladegerät CHG2 selbst bietet zusätzlich den Vorteil, die Akkus auch direkt im Sender laden zu können.“

Anzeige

MI-909

DIGITAL



Professioneller Digitaler In-Ear Monitor

WWW.MIPRO-GERMANY.DE

MI-909: Digitales In-Ear Monitor-System von 540 - 760 MHz
Einzigartiger True-Diversity Empfänger
Ultra kompakte und leichte Empfänger
Kristallklarer Digitaler Stereo Sound

Jetzt Infos anfordern oder im Fachhandel testen!

Drahtlose Mikrofone | In Ear Monitoring | Tour Guide Systeme | Mobile Lautsprecher

MIPRO Germany GmbH - Kochersteinsfelder Str. 73 - 74239 Hardthausen - Tel: 07139 59 59 0 - info@mipro-germany.de

MIPRO