

M-AUDIO



EX66

Aktivmonitor

Benutzerhandbuch

Deutsch

Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für den Aktivmonitor EX66 von M-Audio entschieden haben! Für beste Klangwiedergabe vertrauen Studiotechniker und Musikproduzenten weltweit M-Audio Monitoren. Als Spitzenprodukte für anspruchsvollste Anwendungen übertreffen die M-Audio-Referenzmonitore der EX-Serie sogar diese Erwartungen. Mit ihrer unübertroffenen Klangqualität sind die EX66 wie geschaffen für kritische, professionellen Anwender. Ihre "midwoofer-tweeter-midwoofer" (MTM)-Konfiguration eignet sich hervorragend für Mehrkanal-Setups und reduziert zudem vertikale Erstreflektionen.

Die EX66 sind das Ergebnis eines fast zweijährigen Entwicklungs- und Gestaltungsprozesses. Ihre speziell gefertigten Gehäuse, modernste Chassistechnologie, analoge und digitale Eingänge, DSP Processing, sowie extrem saubere integrierte Verstärker gewährleisten bestmöglichen Klang für einen Aktivmonitor. Wir möchten versuchen, Ihnen diese, in unseren Augen (und Ohren) vielseitigste und präziseste Lösung für professionelle High-End-Anwendungen, Lautsprecher näher zu erklären.

Lieferumfang

Jede EX66-Box enthält:

- 1 EX66-Lautsprecher
- Graphische Darstellung des Frequenzgangs
- 1 abnehmbares Netzkabel (Wechselstrom)
- 1 Audio-CD mit Kalibrierungssignalen
- dieses Handbuch

Wussten Sie eigentlich...

...dass der Karton auch als stabile Transportkiste für Ihren EX66 eingesetzt werden kann? Wir haben bei der Entwicklung der Verpackung darauf geachtet, dass Sie damit Ihre EX66-Monitore problemlos transportieren können. Heben Sie den Karton also auf!

EX66 - Produktmerkmale

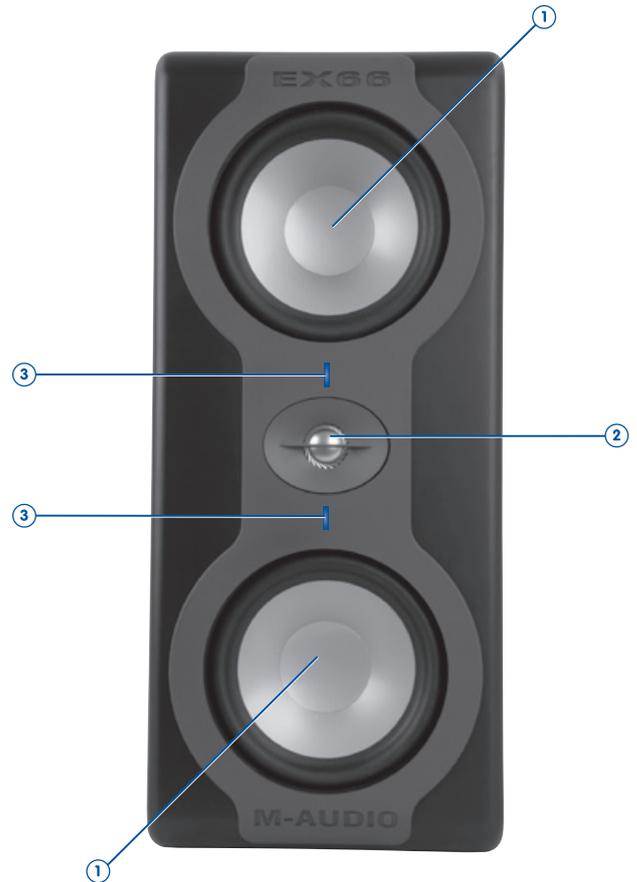


Abb. 1: Vorderansicht des EX66

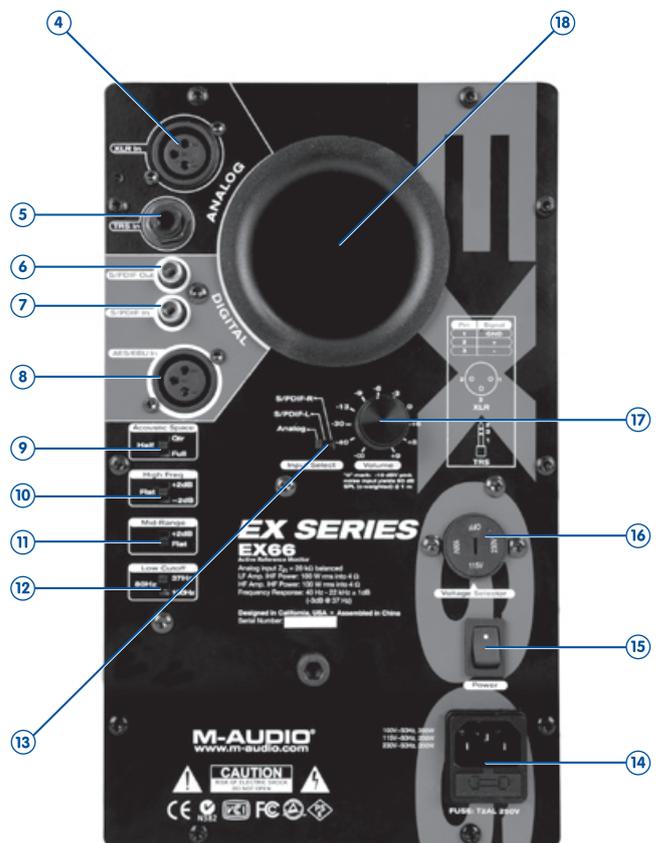


Abb. 2: Rückansicht des EX66

Was hat es mit den zwei silbernen Woofern auf sich? ①

Für ein optimiertes vertikales und horizontales Abstrahlungsverhalten sind Hochtöner und die beiden Mitteltöner beim EX66 in einer vertikalen Zeile angeordnet (MTM-Anordnung). Bei herkömmlichen 2-Wege-Lautsprechern befindet sich die optimale Hörposition an einem relativ eng gefassten "Sweet Spot", nämlich an der Spitze eines gleichschenkligen Dreiecks zwischen Hörer und den Lautsprechern. Ein Paar EX66-Monitore dagegen liefert einen breiten Sweet Spot. Sie erhalten also ein stimmiges Stereobild, auch wenn Sie sich nicht genau zwischen den Lautsprechern aufhalten. Im Studio bedeutet dies, dass mehr Menschen im Raum die Klangwiedergabe beurteilen oder auch einfach genießen können.

Die MTM-Anordnung bietet einerseits einen breiten horizontalen Sweet Spot, andererseits begrenzt sie die vertikale Klangdiffusion und strahlt in Nierencharakteristik ab. Damit werden Reflektionen etwa von Mischpulten weitgehend vermieden und ein unverfälschtes Klangfeld gewährleistet. (Nahfeld-Monitore werden häufig auf oder über das Mischpult gestellt. Es ergeben sich unweigerlich Erstreflektionen an der Oberfläche der Konsole, die bestimmte Klangdetails "verschmieren" können; die Unterdrückungscharakteristik auf vertikaler Ebene der EX66 vermeidet dieses Problem weitgehend.)

Zu guter Letzt sind die Woofer aus einem hochmodernen Verbundwerkstoff gefertigt, der eine nahezu optimale Klangwiedergabe gewährleistet. Unsere Treiber haben außerordentliche Dämpfungseigenschaften und definitiv keine Peaks des Frequenzgangs (Resonanz) im hörbaren Bereich aufweisen. Sie arbeiten mit rein linearem Kolbenantrieb über das gesamte musikalische Spektrum, wodurch auch kleinste Feinheiten im Klang hörbar werden und alle Abschnitte der einzelnen musikalischen Transienten korrekt ausgerichtet werden. Das klingt in der Theorie zwar ganz gut, aber auch hier gilt natürlich die alte Weisheit "Probieren geht über studieren"; hören Sie also selbst!

Wussten Sie eigentlich...

...dass unsere Treiber extremen Temperaturen, Feuchtigkeit, direkter Sonnenbestrahlung und Salz standhalten können? Das für die Konusse der EX-Serie verwendete Material ist vergleichbar mit einem einst von der NASA eingesetzten Material für die Hitzeschilde der Space Shuttle-Raumtransporte.

Weitere besondere Eigenschaften

Titan-Hochtöner ②

Nachdem wir uns die Woofer angesehen haben, befassen wir uns mit dem nicht minder wichtigen Hochtöner. Unser 1"-Tweeter hört sich so gut an, wie er aussieht. In der Luftfahrttechnik ist Titan für seine Reißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit bekannt. Wir haben Titan eingesetzt, um einen starren und dennoch leicht beweglichen Kolben zu schaffen, der auf natürliche Resonanzmodi auch weit über dem eigentlichen Hörbereich anspricht. Dieser Hochtöner gibt jede noch so kleine musikalische Feinheit präzise wieder, bis weit in den hochfrequenten Bereich. Das Ergebnis ist ein völlig natürlich, klar und transparent klingender Hochtöner ohne die Härte, die manchen starren Hochfrequenz-Treibern zu eigen ist. Das Ergebnis ist ein völlig natürlich klingender Hochtöner für das Zusammenspiel mit den Tieftönertreibern, für eine gleichmäßige, kohärente Wiedergabe über das gesamte Audiospektrum.

Bassreflex-Öffnung ⑬

Viele Lautsprechergehäuse sind für eine verbesserte Bass-Wiedergabe mit einer Lüftungsöffnung versehen, einem so genannten Helmholtz-Resonator. In manchen Fällen hört man allerdings dabei, wie die Luft in und aus der Öffnung strömt. Nicht bei diesen Lautsprechern. Die Öffnung mit doppeltem Flansch befindet sich zudem an der Gehäuserückseite, um die bei niedrigen Frequenzen üblichen Vibrationen so gering wie möglich zu halten. Diese speziell geformte Öffnung weist eine extrem effiziente Luftbewegungscharakteristik auf und arbeitet nahezu geräuschlos.

Das Gehäuse

Das Klangergebnis von Monitoren wird unter anderem auch durch die Gehäuseform beeinflusst. Für eine konstant bleibende Wiedergabequalität werden für das Gehäuse der EX66 akustisch hocheffiziente mitteldichte Faserplatten (MDF) sowie eine spezielle Innenverstärkung verbaut, die sich durch ihren hohen Absorptionsgrad auch extremer Vibrationen auszeichnen. Das besondere Frontdesign der Lautsprecher reduziert die Diffraktion (Schallbrechung) und sorgt für eine bessere Stereowiedergabe.

DSP (Digitaler Signalprozessor)

Mechanische und elektrische Systeme tendieren dazu, bei bestimmten Frequenzen zu vibrieren oder mitzuschwingen. Im Falle von Lautsprechergehäusen stelle diese Resonanzen ein ernsthaftes Problem dar, da sie die Klangfarbe verändern. Das menschliche Gehör/Gehirn ist in der Lage selbst subtile Resonanzen wahrzunehmen. Daher ist es kritischen Zuhörern möglich, zwischen guten und mittelmäßigen Lautsprechern zu unterscheiden. M-Audio hat sich entschieden, dem Problem der Gehäuseresonanzen auf eine neue, äußerst effektive Art zu begegnen.

Die EX66 sind mit hoch entwickelten digitalen Signalprozessoren (DSPs) für die präzise Abstimmung von Gehäuse und Frequenzweiche ausgestattet. Durch den Einsatz von IIR-Filtern (Filter mit unendlich langer Impulsantwort), berechnet durch die DSPs, werden sämtliche Resonanzen des Gehäuses unterdrückt. Die DSPs in der EX66 berechnen außerdem eine präzise und besonders flache Frequenzweiche mit Linkwitz-Riley-Filter vierter Ordnung.

Zwei Verstärker für mehr Effizienz

Um die beiden 4 Ω -Woofer und den 4 Ω -Hochtöner getrennt voneinander zu betreiben, werden zwei 100 Watt-PWM-Leistungsverstärker eingesetzt. Deren extrem geringer Klirrfaktor und die beachtliche Leistung von 200 Watt pro Kanal runden das Gesamtbild des EX66-Aktivmonitors eindrucksvoll ab.

Vielseitige

Anschlussmöglichkeiten

Für maximale Flexibilität beim Anschluss, haben wir den EX66 mit analogen hochohmigen (20 k Ω), symmetrischen XLR-④ und TRS-⑤ Eingängen, sowie mit digitalen AES/EBU (AES3)-⑧ (110 Ω) und S/PDIF-⑦ (75 Ω) Eingängen ausgestattet. Die digitalen Eingänge erkennen die Bit-Tiefe und Samplefrequenz des eingehenden Signals automatisch und können an eingehende Clock-Signale bis zu 192 kHz/24 Bit gekoppelt werden, bei nur minimalen Phasenschwankungen (Jitter).

Anschluss Ihrer EX66-Monitore

Es sind doch nur Lautsprecher! ... was kann man denn da schon falsch machen? Einiges, wenn Sie noch keine Erfahrung mit senkrecht angeordneten (vertical array) Lautsprechern haben. Der folgende Abschnitt enthält nützliche Hinweise, um das beste Ergebnis aus Ihrem EX66-Monitoring-Setup herauszuholen.

Achtung - Vermeiden Sie jede Berührung der Lautsprechermembranen. Sowohl die Woofer als auch ① der Hochtöner ② bestehen aus zwar festem, aber dennoch sehr empfindlichem Material, das durch Berührung schnell Schaden nehmen kann. Einmal beschädigt sind sie nahezu unmöglich zu reparieren und müssen höchstwahrscheinlich ersetzt werden. Der Hochtöner sitzt unter einer Schutzvorrichtung, um unbeabsichtigte Berührung zu verhindern, dennoch sollten Sie immer äußerst vorsichtig sein.

Zur Beachtung - Der EX66 kann an Wechselstromquellen von 100 V, 115 V und 240 V (jeweils 50/60Hz) angeschlossen und damit auf der ganzen Welt problemlos eingesetzt werden. Vergewissern Sie sich, dass mit dem Spannungsumschalter ⑩ auf der Gehäuserückseite die richtige Versorgungsspannung eingestellt ist, bevor Sie den Lautsprecher anschließen. (Aktiv ist stets die Anzeige auf "6 Uhr". Drehen Sie den Schalter bei Bedarf mit einem Schraubenzieher in die gewünschte Position)

Bevor Sie nun Ihre EX66-Lautsprecher anschließen und einschalten, platzieren Sie die Lautsprecher korrekt.

Aufstellung der Lautsprecher

Richtwirkung und Raum-Ansprechverhalten

Die Frage nach der besten Aufstellung von Lautsprechern lässt sich nicht so schnell beantworten und wird noch immer heftig diskutiert. Statt uns aber auf eine minuziöse Beschreibung von elektroakustischen Transferfunktionen, Nachhallzeiten, axialen und nicht-axialen Radiationsmustern, Diffusion und Raumabstrahlung einzulassen, möchten wir Ihnen an dieser Stelle einfach ein paar grundlegende Tipps geben, damit Sie das beste Ergebnis aus Ihren EX66-Lautsprechern holen können.

Der Sound eines Lautsprechers durch die Reflektionen des Raumes beeinflusst. Bestimmte Frequenzen werden verstärkt, andere dagegen abgesenkt oder gar ausgelöscht. Der ursprünglich abgestrahlte Klang wird also verändert. In jeder Hörsituation hören Sie eine Mischung aus direktem und reflektiertem Sound. Der direkte Sound kommt von den Lautsprechermembranen, während der indirekte Anteil Ihr Ohr erst erreicht, nachdem er von einer harten Oberfläche reflektiert wurde. Im Allgemeinen ist der direkte Sound für das Klangbild verantwortlich, während der indirekte Sound die Klangfarbe beeinflusst (voller oder dünner Klang, usw.). Bedenken Sie bei der Aufstellung Ihrer Lautsprecher, dass jede klar abgegrenzte Fläche (Rückwand, Seitenwände, Decke, usw.) Reflektionen verursachen kann. Besondere Relevanz haben die so genannte Erstreflektionen. Diese ersten direkten Rückwürfe nahe gelegener Oberflächen können das Klangbild verwischen, da sie unmittelbar nach dem direkten Sound (bis 100 ms) bei Ihnen eintreffen.

Wie bereits erwähnt werden Erstreflektionen über und unter der Hörposition durch die vertikale MTM-Anordnung der EX66 weitgehend unterdrückt — allerdings nur, wenn Sie die Lautsprecher korrekt und vor Allem aufrecht aufstellen. Im Unterschied zu herkömmlichen 2-Wege-Boxen müssen Sie sich somit keine Sorgen über Reflektionen von der Decke oder des Mischpults machen.

Zur Beachtung - Beste Ergebnisse mit Ihren EX66 erzielen Sie, wenn Sie die Lautsprecher senkrecht aufstellen. Bei einer horizontalen Aufstellung geht die Wirkung der MTM-Anordnung weitgehend verloren und das Klangbild wird unsauber.



Abb. 3: Stehend—RICHTIG



Abb. 4: Liegend—FALSCH

Allgemeines

Bei der richtigen Aufstellung der EX66 kommt es darauf an, so wenig stehende Wellen wie möglich zu verursachen. Um dies zu erreichen, muss Ihr Setup und die konkrete Raumsituation berücksichtigt werden. Nachfolgend einige Faustregeln, nach denen Sie sich richten können:

- (1) Positionieren Sie Ihre EX66-Monitore so weit entfernt wie möglich von waagerechten, reflektierenden Oberflächen (z. B. unbehandelte Seitenwände).
- (2) Streben Sie eine symmetrische Anordnung an; wenn der linke Lautsprecher 1,5 m von der hinteren Wand und 2 m von der Seitenwand entfernt ist, stellen Sie den rechten (wenn möglich) entsprechend auf der rechten Seite auf, damit sich beide Lautsprecher in einer akustisch ähnlichen Umgebung befinden.
- (3) Der Abstand zwischen den Lautsprechern und der hinteren Wand sollte ein anderer sein, als der Abstand zwischen Lautsprechern und den Seitenwänden. Das heißt, wenn die Entfernung zwischen Ihren EX66 und der Rückwand 0,5 Meter beträgt, sollten sie nicht ebenfalls 0,5 Meter von den Seitenwänden entfernt sein.
- (4) Die Bassreflex-Öffnung der EX66 befindet sich an der Rückseite ⑩ Um den Luftstrom nicht zu beeinträchtigen, empfiehlt es sich, zwischen Wand und Lautsprecher einen Abstand von mindestens 15 cm einzuhalten.

Auf Grund der engen Nierencharakteristik der EX66 ist es auch wichtig, die Lautsprecher so aufzustellen, dass die Hochtöner auf einer Höhe mit Ihren Ohren liegen.

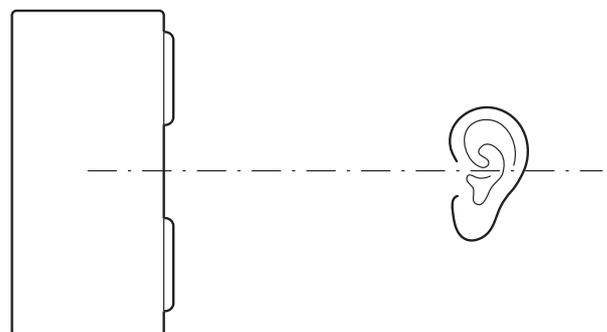


Abb. 5: Optimale Höhe

Durch die breite horizontale Abstrahlung der EX66 müssen die Lautsprecher nicht schräg positioniert werden. Bei gerader Aufstellung, d.h. nicht direkt auf die Hörposition an der Spitze des Dreiecks gewinkelt, sollten Sie das erwünschte breite Stereopanorama ohne „Mittenloch“ erzielen.

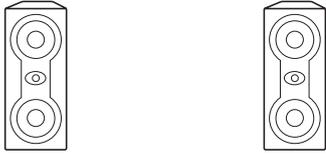


Abb. 6: Gerade Ausrichtung, nicht schräg gestellt — Richtig

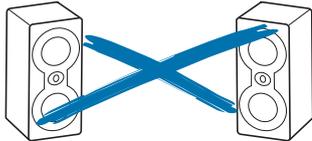


Abb. 7: Schrägstellung — Nicht empfohlen

Probieren Sie verschiedene Standorte für Ihre Lautsprecher aus, um beste Ergebnisse zu erzielen. Dadurch erfahren Sie am ehesten, wie die EX66-Monitore auf Ihre Umgebung reagieren.

Anschlüsse an der Rückseite und Einstellungen

Nun können Sie Ihre EX66 verkabeln. In diesem Abschnitt geben wir Ihnen einige Hinweise, wie Sie Ihr Audiosignal an die Lautsprecher anschließen und wie Sie den Frequenzgang einstellen (falls erforderlich), um die Box ihrer Position und den Eigenschaften des Raumes anzupassen. Beachten Sie bitte die Reihenfolge der Schritte.

1) Anschließen des Audiosignals

Für beste Ergebnisse ist der EX66 mit verschiedenen Eingängen ausgestattet.

■ Analogeingänge:

Falls Sie eine analoge Quelle verwenden, stellen Sie den Eingangswahlschalter 13 auf "analog". Die XLR- und TRS-Anschlüsse sind für symmetrische und unsymmetrische Signale ausgelegt und gemäß AES/IEC-Standard verdrahtet:

XLR-Eingang		
(20 kΩ)	Pin 1	Masse (Erdung)
	Pin 2	Positiv (+), oder "hot"
	Pin 3	Negativ (-) oder "cold"
TRS-Eingang (6,3 mm-Klinke) *		
(20 kΩ)	SPITZE	Positiv (+), oder "hot"
	RING	Negativ (-) oder "cold"
	SCHAFT	Masse (Erdung)

Für optimale Ergebnisse (ohne Brummen) sollten Sie symmetrische Kabel verwenden.

* Für die unsymmetrische Signalführung können sowohl 6,3 mm-Mono- als auch 6,3 mm-Stereoklinken verwendet werden. Der negative Pol wird bei Monoklinken automatisch an die Masse gelegt, während bei Stereoklinken die Möglichkeit besteht, den negativen Pol unbelegt zu lassen. Wir empfehlen Ihnen jedoch, in jedem Falle den unbelegten Pol zu erden. Brücken Sie hierzu Ring und Schaft der Stereoklinke.

Die XLR- und 6,3 mm-TRS-Eingänge werden summiert, Sie können also beide Eingänge gleichzeitig benutzen.

Zur Beachtung - Falls Sie XLR-Stecker verwenden, sollten Sie stets den "XLR" 4 -Eingang im "analog"-Bereich auf der Rückseite des EX66 benutzen, und NICHT etwa den AES/EBU-Eingang. Bei schlechten Lichtverhältnissen können diese Buchsen leicht verwechselt werden!

■ Digitaleingänge

Die hochwertigen Digitaleingänge des EX66 erkennen automatisch die Bit-Tiefe und Samplefrequenz des eingehenden Signals. Akzeptiert werden 16- und 24-Bit-Signale. Der integrierte phasengekoppelte Regelkreis (PLL) verarbeitet Samplefrequenzen von 32kHz bis 216kHz. Der EX66 verfügt über einen digitalen S/PDIF Out 6, der die eingehenden Signale durchschleift. Sie können das Signal den beiden Monitoren eindeutig zuweisen.

Falls Sie eine digitale Quelle mit einem AES/EBU (AES3)-Interface verwenden, nutzen Sie den AES/EBU-Eingang 8 eines Monitors an dessen Rückseite. In diesem Fall müssen Sie den Eingangswahlschalter 13 entweder auf S/PDIF L oder S/PDIF R stellen, je nachdem ob dieser Lautsprecher die linke oder rechte Hälfte des digitalen Datenstroms wiedergeben soll. Stecken Sie dann ein hochwertiges S/PDIF-Kabel (75 Ω) in die S/PDIF Out-Buchse 6 dieses Monitors und verbinden Sie es mit der S/PDIF In-Buchse des zweiten Monitors, und stellen Sie dessen Eingangswahlschalter 13 in die richtige Position.

Zur Beachtung - Stecken Sie das AES/EBU-Signal nicht aus Versehen in den analogen XLR-Eingang — es hört sich wirklich nicht gut an.

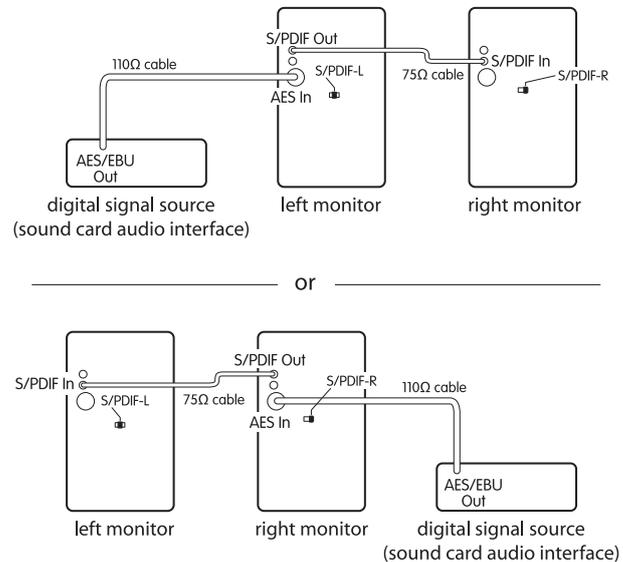


Abb. 8: Digitale Verbindung über das AES/EBU (AES3)-Interface

Falls Sie eine digitale Quelle mit einem S/PDIF-Interface verwenden, nutzen Sie den S/PDIF-Eingang ⑦ an der Rückseite eines EX66-Monitors. In diesem Fall müssen Sie den Eingangswahlschalter ⑬ entweder auf S/PDIF L oder S/PDIF R stellen, je nachdem ob dieser Lautsprecher die linke oder rechte Hälfte des digitalen Bitstreams wiedergeben soll. Stecken Sie dann ein Kabel in die S/PDIF Out-Buchse ⑥ dieses Monitors und verbinden Sie es mit der S/PDIF In-Buchse des zweiten Monitors. Stellen Sie dessen Eingangswahlschalter ⑬ in die richtige (andere) Position. Nutzen Sie für alle Verbindungen ausschließlich qualitativ hochwertige S/PDIF-Kabel (75 Ω).

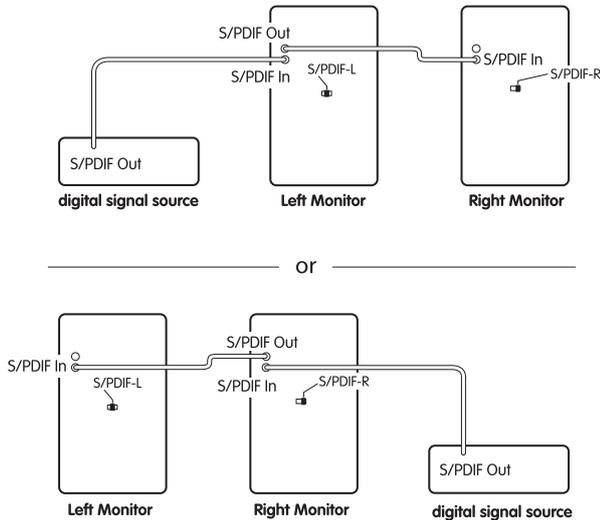


Abb. 9: Digitale Verbindung über das S/PDIF-Interface

2) Einschalten

Vergewissern Sie sich, dass mit dem Spannungsumschalter auf der Gehäuserückseite die richtige Versorgungsspannung eingestellt ist, bevor Sie den Lautsprecher anschließen. Drehen Sie den Schalter bei Bedarf mit einem Schraubenzieher in die gewünschte Position. Aktiv ist stets die Anzeige auf "6 Uhr".

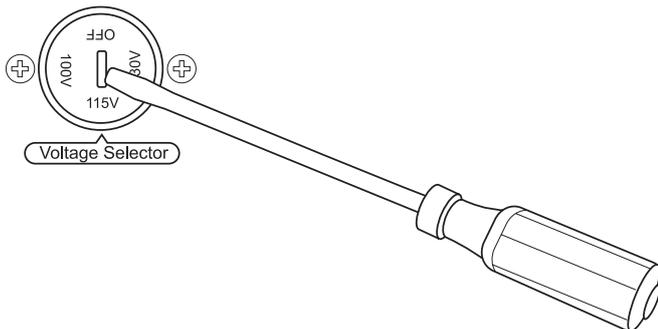


Abb. 10: Spannungsumschalter (Hinweis: Ist die Versorgungsspannung falsch eingestellt, besteht die Gefahr, dass u.a. die von der Garantie ausgeschlossenen Bauteile beschädigt werden.)

Sobald das Audiosignal angeschlossen wurde, können Sie Ihre EX66-Monitore wie folgt einschalten:

- 1) Stecken Sie das Netzkabel in die IEC-Buchse ⑭.
- 2) Stecken Sie den Netzstecker in eine geerdete Steckdose. Achten Sie auf die korrekte Spannung ⑮.
- 3) Drehen Sie den Lautstärkereger ⑰ ganz herunter.
- 4) Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter ⑮ EIN (On). An der Vorderseite des EX66 sollten nun ③ die blauen LEDs leuchten.
- 5) Mit dem Lautstärkereger weiterhin auf 0, ⑰ starten Sie die Wiedergabe des Audiosignals mit normaler Lautstärke. Drehen Sie nun die Lautstärke am EX66 langsam auf.

Zur Beachtung - Um Knackgeräusche zu vermeiden, wenn Sie Ihre Anlage (Mischpult, Computer, Soundkarte) ausschalten, sollten Sie die EX66-Lautsprecher stets zuerst ausschalten. Beim Einschalten verhält es sich andersherum: Schalten Sie die EX66 immer zuletzt ein, um Knackgeräusche zu vermeiden.

3) Einstellung des Acoustic-Space-Schalters

Wir haben Ihnen bereits ein paar Tipps zu Aufstellung Ihrer EX66 gegeben. Je nachdem wie und wo Sie Ihre Lautsprecher aufgestellt haben, können Sie nun eine der drei Positionen des Acoustic-Space-Schalters auswählen ⑨.

- **FULL:** Wir nennen es "Full Space", wenn Ihre EX66-Monitore frei im Raum auf Ständern stehen (0,5 m bis 1,2 m zu den nächsten seitlichen Grenzflächen). Theoretisch entspricht diese Aufstellung etwa einer frei im Raum stehenden Klangquelle mit Kugelcharakteristik. Stellen Sie den Acoustic-Space-⑨ Schalter auf "Full" stellen, um einen reflektionsfreien Nahfeld-Frequenzgang zu erzielen.
- **HALF:** Wir haben es mit "Half Space" zu tun, wenn Ihre EX66-Monitore auf Ständern an der Wand, oder auf Ihrer Konsole in der Mitte des Raumes stehen. Theoretisch entspricht diese Aufstellung etwa einer einfachen Klangquelle mit einer unendlichen Schallwand, die ihrerseits einen akustischen Druck ausstrahlt, der doppelt so stark ist wie der des "Full Space"-Szenarios. In diesem Fall sollten Sie den Acoustic-Space-⑨ Schalter auf "Half" stellen; damit wird ein Stufenfilter aktiviert, um die Basslastigkeit mit einer 2dB-Dämpfung der tiefen Frequenzen zu kompensieren.
- **QTR:** Falls Ihre EX66 auf Ständern in einer Ecke stehen, auf Ihrer Konsole oder einem Regalbrett an der Wand, haben wir es mit einem so genannten "Quarter Space" zu tun. Theoretisch entspricht die akustische Leistung hier dem "Full Space" x 4, bzw. "Half Space" x 2. Stellen Sie den Acoustic-Space-⑨ Schalter auf "QTR", um einen Stufenfilter zu aktivieren, der die resultierende Basslastigkeit mit einer 4dB-Dämpfung kompensiert.

Wussten Sie eigentlich...

...dass Sie mittels akustischer Wellengleichungen berechnen können, was geschieht, wenn Sie Ihre EX66 in einem gegebenen Raum anders positionieren? Es handelt sich um das mathematische Modell der 'einfachen kugelförmigen Klangquelle', die Wellen kugelförmig mit einem Radius von $R < \lambda/2\pi$ aussendet. λ steht hier für die Wellenlänge, R für den Radius der kleinsten Kugel unverzögerten Schalldruckes. Der Schalldruck (p) kann als Funktion konzentrischer Radien (r) wie folgt dargestellt werden:

$$p(r) \approx j\omega\rho_0 2U \frac{e^{-jkr}}{4\pi r}$$

ρ_0 = Luftdichte, $\omega = 2\pi \times$ - Frequenz, U = Luftvolumen-Geschwindigkeit, k ist eine Konstante.

Da nur die niederfrequente Energie eines Lautsprechers als einfache Quelle abgestrahlt wird, können wir folgern, dass sich die Schalleistung (Bässe) des EX66 in einem "Half Space" verdoppelt, in einem "Quarter Space" vervierfacht. Da sich die Intensität in der zweiten Potenz des Druckes verändert, wissen wir außerdem, dass sich die Intensität sechzehnfacht, wenn die EX66 von einem Ständer in der Mitte des Raumes auf ein Regalbrett an der Wand bewegt wird!

4) Einstellung des Lautstärkereglers

Der EX66 ist mit einem kalibrierten Lautstärkereglers ausgestattet ⑰ - eigentlich ein Eingangs-Trimmer. Wir haben den Referenzwert "0" an der Stelle angegeben, an der ein -10 dBV-Eingangssignal (rosa Rauschen) 90 dB SPL (Schalldruck, c-gewichtet), gemessen einen Meter von der Vorderseite des Lautsprechers entfernt, erzeugt. Wenn Sie ein stärkeres Signal in den EX66 führen (z.B. +4 dBu), sollten Sie den Lautstärkereglers eventuell herunterdrehen (etwa auf Position -13).

Es wird empfohlen, den Raum über die EX66-Monitore mit Rosa Rauschen (Stereo) zu beschallen, um dann die Ausgangsleistung der beiden Lautsprecher mit einem Schalldruckmesser (mit c-gewichtetem Filter) zu bestimmen. Damit erhalten Sie objektive Daten. Sofern Sie allerdings wissen, dass sich beide EX66 in der gleichen akustischen Umgebung befinden (wobei die relative Entfernung zu reflektierenden Oberflächen berücksichtigt werden muss), können Sie beide Lautstärkereglers bedenkenlos ganz aufdrehen; die Pegel sind dann aufeinander abgestimmt.

Übrigens regelt der Lautstärkereglers den Pegel im analogen Bereich (d.h. vor der A/D-Wandlung), er mindert also nicht den digitalen Dynamikbereich.

5) Einstellung der hohen Frequenzen

Mit dem High Freq-Schalter ⑩ können Sie den EX66-Sound "heller" oder "dunkler" einstellen, je nach Ihren Vorlieben. Der Drei-Wege-Schalter aktiviert einen Schaltkreis im Kanal des Hochtöners, der eine 2 dB-Verstärkung, bzw. 2 dB-Dämpfung bei 2,56 kHz bewirkt, ähnlich der Hochfrequenz-Einstellungsfunktion bei BBC-Monitoren.

Wir empfehlen mit der High-Freq-Einstellung "flat" (also 0 dB) zu beginnen, also mit linearem Frequenzgang. Wenn Sie mit Material arbeiten, bei dem Sie gezielt auf die hohen Frequenzen achten müssen (z.B. bei der Abmischung von Orchestermusik), probieren Sie die Einstellung +2 dB. Bei aggressiver Musik oder „blechernen“ Produktionen könnten Sie die -2 dB Position ausprobieren, um längere Zeit ermüdungsfrei arbeiten zu können.

Bedenken Sie, dass bei einem zu 'hellen' Monitoring-Setup Ihre Mixe in anderen Setups unter Umständen zu dumpf klingen können. Ist Ihr Setup zu 'dunkel', klingen Sie andernorts vielleicht zu hell. Im Zweifelsfall nutzen Sie die Einstellung 'flat', damit liegen Sie eigentlich immer richtig.

6) Verstärkung für den Mittenbereich

Der Mid-Range-Schalter ⑪ bewirkt eine 2 dB-Verstärkung mit großer Bandbreite im Bereich zwischen 1-2 kHz. Sie bringt das Klangbild weiter in den Vordergrund und erlaubt so, die Abstimmung der Hauptinstrumente näher unter die Lupe zu nehmen. Lassen Sie den Schalter anfangs auf "flat", aber scheuen Sie sich nicht, damit zu experimentieren.

7) Low-Cutoff-Schalter

Mit dem Low-Cutoff-Schalter ⑫ können Sie das Tieftonverhalten (Bass-Roll-Off) Ihrer EX66-Monitore verändern. Es handelt sich um einen Butterworth-Hochpass-Filter 6ter Ordnung (36 dB/Okt) bei dem Sie die Eckfrequenz auf 37 Hz, 80 Hz oder 100 Hz stellen können. Sie sollten mit der offenen Einstellung (37 Hz) beginnen. Erhöhen Sie die Cutoff-Frequenz nur dann, wenn Sie den Woofer vor tiefen Frequenzen schützen wollen oder aber optimal an einen Subwoofer anpassen möchten.

Schutzschaltungen

Um Ihre EX66 vor versehentlicher Beschädigung zu schützen, haben wir mehrere Schutzmechanismen eingebaut.

Überlastschutz

Ihr EX66-Monitor kann auf zwei elektrische Probleme reagieren: „Überstrom“ und „Überspannung“. Wenn das System so hart 'gefahren' wird, dass die Obergrenze des Treiber Kolbenausfalls erreicht wird, wird die Wellenform am Ausgang bei 11 Amp 'weich' beschnitten, um die Treiber vor diesem Überstrom zu schützen. Darüber hinaus haben wir dem (bereits erwähnten) Filter 6ter Ordnung einen Hochpass-Filter 2ter Ordnung hinzugefügt, der extreme Auslenkungen bei niedrigen Frequenzen einschränkt, die andernfalls dazu führen könnten, dass die Schwingspule an die Rückwand des Treibers schlägt. Bei Überspannung (d.h. zu starker Wechselstrom im Monitor), wird automatisch ein Schaltkreis aktiviert, der den Ausgang stumm schaltet und die Stromzufuhr abschaltet, bis das Problem behoben ist.

Schutz vor Überhitzung

Haben Sie bemerkt, dass die meisten Verstärker mit großen Kühlkörpern ausgestattet sind? Sie sind nötig, weil herkömmliche Leistungsverstärker ziemlich heiß werden können. Wärmeenergie muss von den Ausgangstransistoren abgeleitet werden. Während herkömmliche Verstärker Hitze generieren, die abgeleitet werden muss, arbeitet unser PWM-Verstärker ohne nennenswerte Energieverluste. Der EX66 generiert vergleichsweise wenig Hitze. Dennoch haben wir Maßnahmen getroffen, um eine (höchst unwahrscheinliche) Überhitzung auszuschließen. Falls der Verstärker zu heiß wird, schaltet der Überhitzungsschaltkreis den Ausgang bis zu einer Abkühlung auf normales Niveau stumm und erst anschließend automatisch wieder ein. Falls der Überhitzungsschutz Ihrer EX66 aktiviert wird, sollten Sie Standort und Setup der Lautsprecher prüfen und sicherstellen, dass sich die Luft ungehindert um das Gehäuse bewegen kann.

Magnetische Abschirmung (Video)

Viele unserer Kunden sind Musiker oder schreiben Film-, bzw. TV-Musik am Computer. Wir haben Sorge dafür getragen, dass unsere Lautsprecher problemlos neben herkömmlichen Videomonitoren (mit Kathodenstrahlröhren) eingesetzt werden können. Die beachtlichen magnetischen Strukturen, die in den EX66-Treibern vorhanden sind, wurden ebenfalls abgeschirmt, so dass die hier generierten B-Felder bei den Videobildschirmen keine Interferenzen erzeugen.

Schützen Sie Ihr Gehör

Als Musiker, Komponist oder Tontechniker gehört Ihr Gehör zu Ihren wichtigsten "Arbeitswerkzeugen". Schützen Sie es vor zu hohem Schalldruck (SPL), denn der kann unter Umständen zu Hörverlust führen. Hörverlust ist eine relativ häufige Berufskrankheit, sie wird aber all zu oft einfach ignoriert, da sie nicht sichtbar ist, sich nur schleichend entwickelt und in der Regel nicht schmerzhaft ist. Dieser Schutz ist notwendig: ein gutes Gehör ist äußerst wichtig für die Kommunikation, den Umgang mit anderen Menschen, und natürlich um Musik zu genießen.

Beachten Sie bitte, dass die EX66-Lautsprecher zu dauerhaft, sehr hohem Schalldruck fähig sind. Da sie selbst bei hoher Lautstärke nur sehr geringfügig verzerren, unterschätzen Sie möglicherweise diese Lautstärke. Gesundheitsexperten zufolge kann eine dauerhafte Beschallung (8 Stunden) mit 90 dB zu bleibenden Gehörschäden/Gehörverlust führen. Laut der US-amerikanischen Regierungsorganisation OSHA (Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz) und der NIDCD (National Institute on Deafness) sollten folgende Richtwerte eingehalten werden, um einer Schädigung des Gehörs vorzubeugen:

- **90 Dezibel:** sollte man sich nicht lange Zeit aussetzen (Beispiele: kleines Jazz-Trio; Klavier beim fortissimo; Zugpfeife in 150 m Entfernung)
- **100 Dezibel:** sollte man sich nicht länger als 15 Minuten aussetzen (Beispiele: sehr laute Orchestermusik; Schreinerei)
- **110 Dezibel:** sollte man sich ungeschützt nicht länger als 1 Minute aussetzen (Beispiele: Rockkonzert, erste Reihe; Kettensäge)

Falls Sie vorhaben, Ihre EX66 regelmäßig mit hoher Lautstärke zu betreiben, sollten Sie gelegentlich einen Schallpegelmesser einsetzen (entsprechend den Standards für die Lärmbekämpfung). Auf diese Weise können Sie jederzeit prüfen, ob sich die Lautstärke im sicheren Bereich befindet.

Wissen Sie...

...was Ludwig van Beethoven und Bill Clinton gemeinsam haben?

Beethoven litt- und Clinton leidet unter einem bleibenden Hörschaden.

Während Beethoven's völlige Taubheit vermutlich auf eine Immunschwäche zurückzuführen war, wurde der vergleichsweise leichte Gehörschaden des ehemaligen US-Präsidenten Bill Clinton über Jahre hinweg vor allem durch laute Musik verursacht-insbesondere weil Bill Clinton als Teenager Saxophon in einer lauten Band spielte. (1997 besorgte er sich ein Hörgerät, um die Zwischenrufe während seiner Reden zu verstehen, wie er selbst zugab).

Abschließende Bemerkungen

M-Audio ist bestrebt, Aktivmonitore zu entwickeln, die höchsten Ansprüchen genügen und einen präzisen, transparenten Sound liefern. Wir glauben, dass ein guter Lautsprecher dem Nutzer keine Mühe bereiten sollte; er muss Ihnen die Arbeit erleichtern und Ihnen Spaß an der Arbeit zu Teil werden lassen. Vergleichen Sie unsere Lautsprecher der EX-Serie mit anderen erhältlichen Monitoren! Wir sind zuversichtlich, dass Sie unsere Meinung teilen werden, dass sie in punkto natürlicher (und toll klingender) Wiedergabe ungeschlagen sind.

Anhang A – Technische Daten

Typ:	MTM Studio-Referenzmonitor
Tieftöner:	zwei 6 Zoll Woofer
Hochtöner:	Titanmembran mit Wave-Guide, 1 Zoll
Frequenzgang:	37 Hz bis 22 kHz, acoustic response
Übergangsfrequenz:	2,56 kHz Linkwitz-Riley 4ter Ordnung, extrem flache Auslegung
Verstärkerleistung Tieftöner:	104 Watt (IHF dynamische Leistung an 4 Ω)
Verstärkerleistung Hochtöner:	104 Watt (IHF dynamische Leistung an 4 Ω)
THD+N:	<0,3 % (@ 50 Watt an 4 Ω)
Max. SPL @ 1 Meter:	109 dB (115 dB für ein Stereopaar) Peak
Analogeingänge:	<ul style="list-style-type: none"> • XLR symmetrisch (20 kΩ) • 6,3 mm-Stereoklinke, symmetrisch (20 kΩ)
Digitaleingänge:	<ul style="list-style-type: none"> • S/PDIF – In / Thru (75 Ω) • AES/EBU (110 Ω) • integrierter phasengekoppelter Regelkreis (PLL) um eingehende Bitstreams zu 'reclocken', mit geringem Jitter (<500 psec p-p) der S/PDIF-Empfänger kann sich an ein eingehendes Taktsignal von bis zu 216kHz koppeln
DSP	32-Bit-Processing
Regler:	<ul style="list-style-type: none"> • Acoustic Space (voll, halb, viertel) • Verstärkung f. Mittenbereich (flat, +2 dB) • Eckfrequenzen Tieftonbereich (37 Hz, 80 Hz, 100 Hz)
Polung:	Bei positiven Signalen am positiven Eingang erfolgt die Membranschwingung (Tieftöner) nach außen.
Eingangsempfindlichkeit:	-10 dBV rosa Rauschen am Eingang ergibt 90 dB SPL (c-gewichtet) @ 1 Meter; einstellbar über Empfindlichkeitsregler ("volume")
Schutzvorrichtungen:	HF-Störung, Ausgangsstrombegrenzung, Übertemperatur-Schutzschaltung, Ein-/Ausschalt-Transientenschutz, Subsonic-Filter, von außen zugängliche Netzsicherung
Betriebsanzeige:	Power-Anzeige an der Frontseite
Netzanschluss:	wählbar 100 V ~50/60 Hz, 115 V ~50/60 Hz oder 230 V ~50/60 Hz
Gehäuse:	lackiertes, akustisch hoch effizientes MDF
Maße:	<ul style="list-style-type: none"> • 482,6 mm (H) x 209,6 mm (B) x 241,3 mm (T) • 19 Zoll (H) x 8,25 Zoll (B) x 9,5 Zoll (T)
Gewicht:	<ul style="list-style-type: none"> • 11,18 kg / Monitor (ohne Verpackung) • 24,65 lb / Monitor (ohne Verpackung)

* Die o.g. Angaben können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.

GARANTIE

Garantiebedingungen

Bei sachgemäßer Nutzung gewährt M-Audio Garantie auf Material- und Herstellungsmängel, sofern sich das Produkt im Besitz des ursprünglichen Käufers befindet und bei M-Audio registriert ist. Weitere Informationen zu Garantie und Gewährleistungsbeschränkungen für Ihr Produkt finden Sie online unter www.m-audio.com/warranty.

Registrierkarte

Bitte registrieren Sie Ihr neues M-Audio-Produkt! Mit der Registrierung sind Sie zur vollumfänglichen Inanspruchnahme der Produktgarantie berechtigt. Außerdem tragen Sie dazu bei, dass M-Audio auch weiterhin Produkte entwickeln kann, die höchsten Qualitätsansprüchen gerecht werden. Registrieren Sie Ihr Produkt online unter www.m-audio.com/register, um mit ein bisschen Glück einen Preis zu gewinnen.

M-Audio USA

5795 Martin Rd., Irwindale, CA 91706

Technical Support

web: www.m-audio.com/tech
tel (pro products): (626) 633-9055
tel (consumer products): (626) 633-9066
fax (shipping): (626) 633-9032

Sales

e-mail: sales@m-audio.com
tel: 1-866-657-6434
fax: (626) 633-9070

Web

www.m-audio.com

M-Audio U.K.

Floor 6, Gresham House, 53 Clarendon Road, Watford
WD17 1LA, United Kingdom

Technical Support

e-mail: support@maudio.co.uk
tel (Mac support): +44 (0)1765 650072
tel (PC support): +44 (0)1309 671301

Sales

tel: +44 (0)1923 204010
fax: +44 (0)1923 204039

Web

www.maudio.co.uk

M-Audio France

Floor 6, Gresham House, 53 Clarendon Road, Watford
WD17 1LA, United Kingdom

Renseignements Commerciaux

tel : 0 810 001 105
e-mail : info@m-audio.fr

Assistance Technique

PC : 0 820 000 731
MAC : 0 820 391 191

Assistance Technique

e-mail : support@m-audio.fr
mac@m-audio.fr
fax : +33 (0)1 72 72 90 52

Site Web

www.m-audio.fr

M-Audio Germany

Kuhallmand 34, D-74613 Ohringen, Germany

Technical Support

e-mail: support@m-audio.de
tel: +49 (0)7941 - 9870030
fax: +49 (0)7941 98 70070

Sales

e-mail: info@m-audio.de
tel: +49 (0)7941 98 7000
fax: +49 (0)7941 98 70070

Web

www.m-audio.de

M-Audio Canada

1400 St-Jean Baptiste Ave. #150, Quebec City,
Quebec G2E 5B7, Canada

Technical Support

e-mail: techcanada@m-audio.com
phone: (418) 872-0444
fax: (418) 872-0034

Sales

e-mail: infocanada@m-audio.com
phone: (866) 872-0444
fax: (418) 872-0034

Web

www.m-audio.ca

M-Audio Japan

アビッドテクノロジー株式会社 | エムオーディオ事業部 : 〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内2-18-10
Avid Technology K.K. : 2-18-10 Marunouchi, Naka-Ku, Nagoya, Japan 460-0002

カスタマーサポート (Technical Support)

e-mail : win-support@m-audio.jp
e-mail (Macintosh 環境専用) : mac-support@m-audio.jp
tel : 052-218-0859 (10:00~12:00/13:00~17:00)

セールスに関するお問い合わせ (Sales)

e-mail: info@m-audio.jp
tel: 052-218-3375
fax: 052-218-0875

Web

www.m-audio.jp