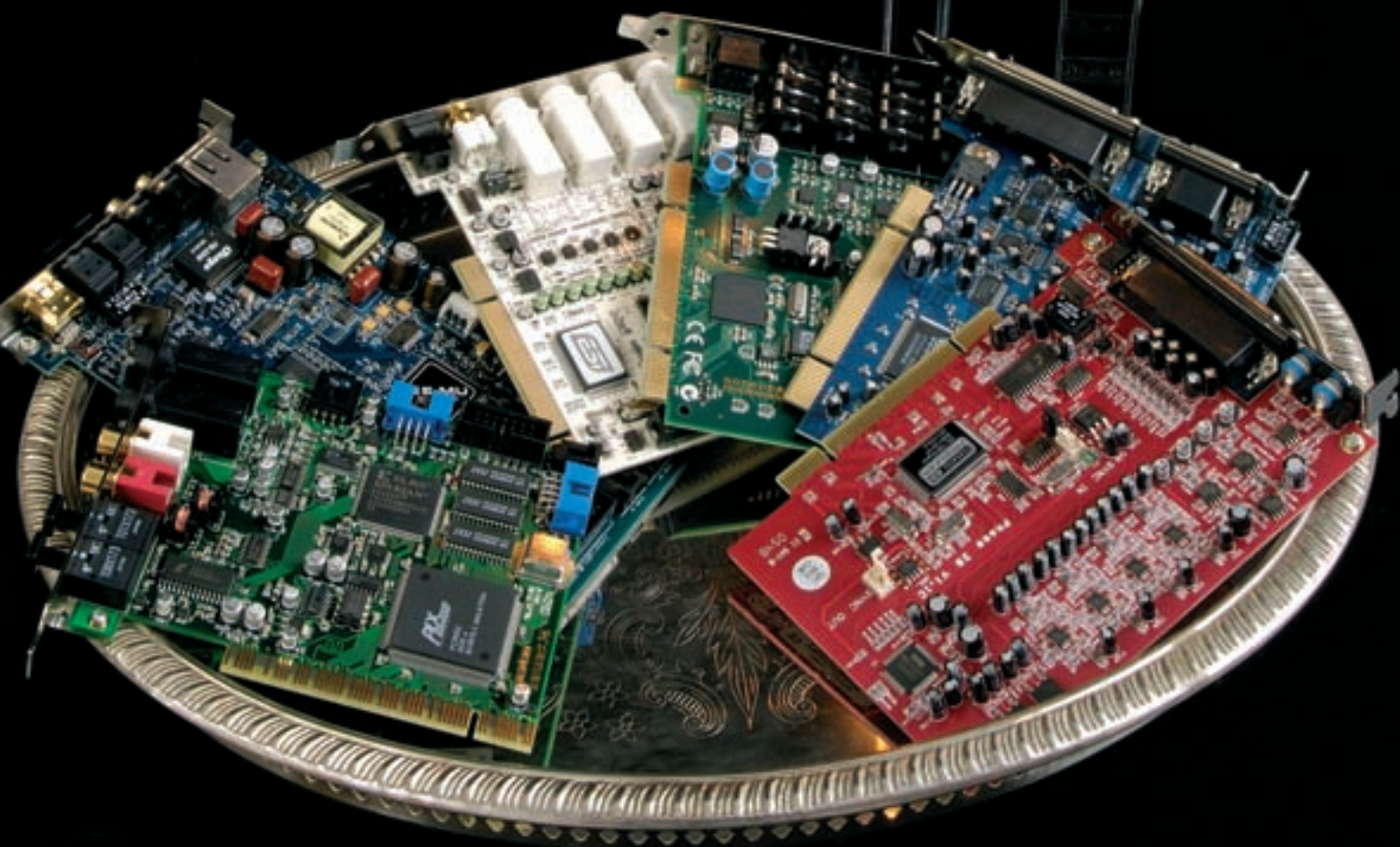


# Es ist angerichtet

Sechs PCI-Soundkarten in einer Preisspanne zwischen 100 und 230 Euro haben wir auf Anschluss und Wandler geprüft. Das Ergebnis überrascht. *Professional audio Magazin* bittet zu Tisch.



Von Georg Berger

Externe Audio-Interfaces beherrschen derzeit den Markt; kaum ein Hardware-Hersteller, der nicht gleich mehrere Modelle anbietet. Doch es gibt sie noch, die gute alte Soundkarte, unscheinbar im PC eingebaut und stets zu Diensten. Sie macht zwar nicht so viel her, wie ein separates Kästchen, doch qualitativ können die bewährten Hardwarekomponenten noch allemal locker mithalten.

Im Vorfeld unseres Soundkarten-Vergleichstests galt es zunächst, aus der unüberschaubaren Fülle ähnlicher Produkte ein halbes Dutzend repräsentativer Kandidaten auszufiltern. Wir setzten dabei folgende Kriterien voraus: Die Prüflinge müssen ein- und ausgangsseitig Abtastraten von 24 Bit und 96 Kilohertz voll duplex bereitstellen, nach Möglichkeit über analoge symmetrische 6,3 Millimeter Klinken Ein- und Ausgänge verfügen und zumindest koaxiale S/PDIF-Anschlüsse enthalten (siehe Kästen „Die Testkandidaten“). Den Verkaufsschlager von ESI, die Juli@-Karte, lassen wir außen vor, da die Maya 44 das aktuellere Produkt ist. Und die beliebten Einsteiger-Karten von M-Audio Delta Audiophile 2496 sowie Delta Audiophile 192 berücksichtigen wir ebenfalls nicht, da uns die Delta 1010LT-Karte die ungleich flexibleren Möglichkeiten offeriert.

## Ein Thema mit Variationen: Ausstattung

Damit haben wir ein bunt gemischtes Feld unterschiedlicher Ausstattungs-Merkmale und Karten-Konzepte. Die Spanne reicht von einer einzigen Karte, die sämtliche Anschlüsse auf dem Slot-Blech enthält, über Lösungen mit Kabelpeitschen, bis hin zu einer Verteilung der Anschlüsse auf einer Erweiterungskarte. Den Anfang macht die vom Preis her attraktivste Karte des Testfelds, die

### Die Testkandidaten:

Hersteller	Modell	Preis/Stück in € (UVP)
Echo Digital Audio Corporation	Mia MIDI	169
E-MU Systems	1212m	149
ESI	Maya 44	109
Marian	Marc X	229
M-Audio	Delta 1010LT	229
Terratec	Phase 28	159

Maya 44, die vier 6,3 Millimeter Klinken-Anschlüsse in Stereo besitzt, aber lediglich über einen koaxialen und optischen S/PDIF-Ausgang und noch nicht einmal eine MIDI-Schnittstelle verfügt. Dieses vermeintliche Manko lässt sich durch den Kauf der optionalen MI/ODI/O-Karte beheben, die über die zuvor vermissten Schnittstellen verfügt und über ein Flachbandkabel mit der Maya 44 verbunden wird. Sie schlägt mit 65 Euro zusätzlich zu Buche, was den Gesamtpreis letztlich auf 174 Euro hebt, aber immer noch im Rahmen unseres Testfelds liegt. Besondere Features: Der erste Stereo-Eingang kann zum Anschluss eines Mikrofons auf symmetrisch geschaltet werden. Zusätzlich bietet die Maya 44 als einzige Karte auch noch eine Phantomspannung an. Die beiden Ausgänge enthalten zusätzlich einen Kopfhörerverstärker. Mit ihrer Ausstattung empfiehlt sie sich besonders für noch unerfahrene Einsteiger.

Die Mia MIDI-Karte ist ähnlich aufgebaut. Sie bietet jeweils zwei symmetrische 6,3 Millimeter Klinken Mono-Ein- und -Ausgänge und durch ein zusätzliches Kabel eine MIDI-Schnittstelle und koaxiale S/PDIF-Ein- und -Ausgänge. Eine Einschränkung: Die Mia MIDI-Karte harmoniert nicht mit allen AMD-Prozessoren. Wer sich für diese Karte interessiert, sollte also vorab die Kompatibilitätsfrage klären.

Die Phase 28- und Delta 1010LT-Karten haben zum Anschluss der externen Geräte Kabelpeitschen. Beide Karten verfügen über jeweils acht analoge symmetrische (Phase 28) Klinken- beziehungsweise unsymmetrische (Delta 1010LT) Cinch-Ausgänge und empfehlen sich damit für Surround-Sound Anwendungen. Die Terratec-Karte besitzt hingegen nur zwei analoge symmetrische Klinken-Eingänge, zusätzlich eine MIDI-Schnittstelle und koaxiale S/PDIF-Anschlüsse. Als einzige Karte enthält sie zwei Trim-Potis auf dem Slotblech zur manuellen Anpassung des Eingangspegels, nebst beigeordneten Clipping-LEDs.

Die Delta 1010LT trumpft im Vergleich dazu auf, indem sie über insgesamt acht Eingänge und sogar über einen Wordclock Anschluss verfügt. Besonderes Feature dieser Karte von M-Audio: zwei XLR-Anschlüsse nebst gesondertem Mikروفonvorverstärker, der per Jumper-Bellegung in der Eingangsempfindlichkeit



Die Mia MIDI-Karte von Echo Digital audio Corporation enthält je zwei symmetrische analoge Ein- und Ausgänge. Sie lässt sich nicht in jedem AMD-Computersystem betreiben.



Kernstück des EMU-Systems ist die 1010-Karte. Über Flachbandkabel verbunden mit der 0202-Karte, die zwei analoge symmetrische Ein-/Ausgänge und eine MIDI-Schnittstelle besitzt, wird daraus das System 1212m.

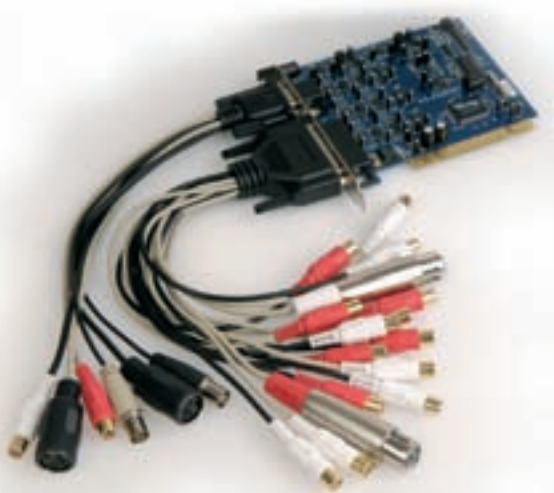


Die Maya 44-Karte von ESI erlaubt den Anschluss eines Mikrofons am ersten Eingang. Als einzige Karte des Testfelds liefert sie dazu eine Phantomspannung. Im reinen Line-Betrieb arbeiten sämtliche Anschlüsse in Stereo.

## Sämtliche zum Test angetretene Soundkarten wandeln analoge Klänge klar und transparent



Die Marc X-Karte von Marian besteht aus einer Haupt- und einer Erweiterungskarte. Ihr Schwerpunkt liegt auf digitalen Anschlüssen. Der analoge Stereo Ein- und Ausgang lässt sich jedoch mit der Zusatzkarte ANX auf insgesamt sechs erhöhen.



Mit acht analogen Ein- und Ausgängen ist die Delta 1010LT-Karte am opulentesten ausgestattet. Besonderes Feature sind die beiden XLR-Buchsen zum Anschluss von Mikrofonen.



Die Phase 28-Karte enthält als Besonderheit auf dem Slot-Blech zwei Trim-Potis zur Einstellung der Eingangsempfindlichkeit der separaten Vorverstärker. Mit acht analogen symmetrischen Ausgängen lassen sich flexible Ausgangsroutings erstellen.

reguliert werden kann. Eine Phantom-speisung fehlt jedoch. Etwas zwiespältig ist der Eindruck der analogen Anschlüsse. Zwar sind hier die meisten analogen Eingänge vorhanden, womit sich die Karte für Mehrkanal-Anwendungen empfiehlt, jedoch sind die weiteren sechs Eingänge lediglich als Cinch-Buchsen ausgelegt und damit wenig professionell.

Die Marc X und 1212m Karten verteilen die Anschlüsse über Erweiterungskarten, die zwar einen weiteren Slot-Platz im Computer benötigen, aber keinen zusätzlichen PCI-Anschluss, da sie über ein Flachbandkabel miteinander verbunden werden. Die Marc X enthält auf der Hauptkarte einen Stereo-Klinken-Ein- und Ausgang, koaxiale S/PDIF- und optische ADAT-/S/PDIF-Anschlüsse. Die im Lieferumfang enthaltene Zusatzkarte hat zwei Wordclock- und eine neun-Pol-Buchse zum Anschluss einer Kabelpeitsche, die sogar zwei MIDI-Buchsen-Pärchen enthält. Zusätzliches Plus: Die Hauptkarte besitzt einen weiteren Flachbandkabel-Anschluss, der es gestattet, entweder die Zusatzkarte ANX mit zwei analogen, oder die DGX Zusatzkarte mit zwei AES/EBU Ein-/Ausgängen anzuschließen. Ein äußerst flexibles System aus Ein- und Ausgängen lässt sich damit realisieren. Allerdings schlagen beide Erweiterungskarten mit knapp 100 (ANX) und fast 190 Euro (DGX) zu Buche, was den Gesamtpreis der Marc X auf über 300 Euro hebt.

E-MU wählt einen ähnlichen Weg bei der Konzeption ihres PCI-Kartensystems. Herzstück ist die 1010-Karte, die koaxiale und optische S/PDIF-Anschlüsse – letztere auch im ADAT-Format – enthält und darüber hinaus als einzige noch über eine Firewire-Schnittstelle verfügt. Ausgehend von dieser Karte gibt es mehrere Möglichkeiten: Der Anschluss der 0202-Karte, die über jeweils zwei symmetrische Klinken-Ein- und Ausgänge, sowie über eine MIDI-Schnittstelle verfügt, bildet in diesem Verbund das 1212m-System. Die 1010-Karte enthält weiterhin einen proprietären Anschluss, der die Verbindung zu einer externen Anschlussbox liefert, womit sich die Kombination zum System 1820 beziehungsweise 1820m wandelt. Beide Karten bieten sich wegen ihrer Flexibilität besonders für diejenigen an, die sowohl

analog, als auch verstärkt digital arbeiten wollen.

### Ein Angebot das verfügt: Zusatzsoftware

Der Lieferumfang der Soundkarten besteht jedoch nicht nur aus Hardware und Software in Form von Treibern. Zum guten Ton gehört es mittlerweile, dass sämtliche Hersteller ihren Produkten auch ein Paket an zusätzlicher Software (Effekt Plug-ins, Sequenzer et cetera) von Fremdherstellern beilegen, was durchaus die Kaufentscheidung beeinflussen kann.

ESI gibt dem Käufer ein reichhaltiges Paket Effekt-Plug-ins, sowie einige virtuelle Instrumente (unter anderem Tassman AAS Synthesizer und Bovjerg Piano) mit. Marian (Magix audio studio 7 Deluxe), M-Audio (Reason Adapted Express und Ableton Delta Live) und Terratec (FL Studio 5) warten unter anderem mit Sequenzern auf. Am üppigsten trumpft E-MU auf; das 1212m-System wird mit der Software Cubase LE, Sonar LE, Live Lite 4, unzähligen Effekt-Plug-ins, darunter die Gitarrenverstärker-Simulation Amplitude LE von IK Multimedia, sowie dem virtuellen Klangerzeuger Proteus X LE aus eigenem Hause angereichert. Die Mia MIDI-Karte wartet zwar mit Acid Express 3.0, Sonar 2, Soundforge 6 und weiteren Programmen auf. Aber im Vergleich zu den anderen Kandidaten bietet dieses Software-Paket nur völlig veraltete Versionen bekannter Programme an.

Ein anderes Thema ist die Kompatibilität zu unterschiedlichen Computersystemen. Lediglich Echo, M-Audio und Terratec bieten Treiber für den Macintosh an. Alle anderen beschränken sich auf die Windows-Welt. Marian hat zwar für ihre Produktpalette entsprechende Treiber für den Mac angekündigt. Bis dato hat sich da jedoch noch nichts getan.

### Innere Werte und Kartensteuerung

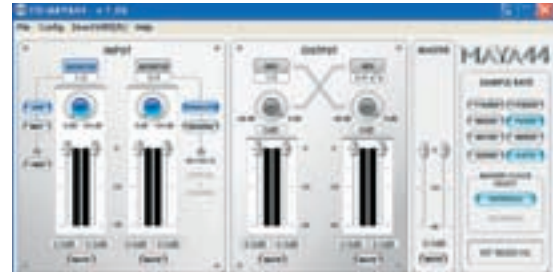
Um erfolgreich Signale empfangen und senden zu können, benötigt jede Karte eine Kontroll-Software in Form eines virtuellen Mixers, der das Routing und die Einstellung der Abtastraten regelt. Zwei grundlegende Prinzipien enthalten die Testkandidaten: Mia MIDI, Marc X,



Einfach und intuitiv bedienbar präsentiert sich der virtuelle Mixer der Mia MIDI-Karte. Ein- und Ausgangssignale lassen sich zwischen -10 und +4 dB einstellen.



Der Mischer des EMU-Systems erlaubt die Integration von 28 internen Effekten sowohl in die Kanäle, als auch in die Mastersektion. Das Routing und die Bedienung ist allerdings gewöhnungsbedürftig.



Das Control-Panel der Maya 44-Karte erlaubt es, den ersten Eingang als symmetrischen Mikrofoneingang nebst Phantomspeisung zu definieren. Die Mastersektion erlaubt die Einbindung des integrierten Kopfhörerverstärkers in die Ausgänge.

1212m und Delta 1010LT integrieren eigene DSP-Mixer auf der Karte, die so die Ressourcen des Computers schonen. Phase 28 und Maya 44 enthalten dieses Feature nicht. Das 1212m-System trumps sogar noch auf. Als einziger Mixer stellt er 28 interne Effekte bereit, die über Inserts bei der Aufnahme und Wiedergabe eingeschleift werden können. Allerdings ist die Bedienung des 1212m-Mixers recht gewöhnungsbedürftig und erfordert eine hohe Einarbeitungszeit. Der Patch-Mix genannte Mischer ist eine Kombination aus Patchbay und Mischpult. Ein- und ausgehende Signale werden über virtuelle ASIO-Kanäle verwaltet, die wiederum als Inserts in die Kanäle integriert werden. Die umfangreiche Flexibilität und Einstellmöglichkeiten müssen somit durch eine hohe Komplexität erkauft werden. Es werden zwar Mischer-Voreinstellungen für unterschiedlichste Anwendungs-Szenarien und Abtastraten bereitgestellt. Dennoch muss der Anwender das Prinzip dieser Software beherrschen.

Im Vergleich dazu gerät der Umgang mit

den Mischpultsimulationen der anderen Karten auf Anhieb leicht und intuitiv. Auffällig geraten hierbei die Applikationen von ESI und M-Audio. Letztere stellt über fünf Reiter umfangreiche aber dennoch übersichtliche Einstellmöglichkeiten bereit. Bemerkenswert ist der Bass-Management-Dialog, der ein bequemes Mischen der Ausgangssignale für Surround-Anwendungen bereitstellt. Die ESI-Karte wartet ebenfalls mit einem eigenen Feature auf, der so genannten Directwire-Applikation. Dieser Dialog stellt sich wie eine Patchbay dar und erlaubt auf virtuellem Wege die Verknüpfung ein- und ausgehender Signale mit unterschiedlichen Treibermodellen (ASIO, WDM, DirectX, GSIF). Zu erwähnen ist ebenfalls der virtuelle Mischer der Marc X, der ähnlich wie das E-MU-System zusätzliche virtuelle Aux-Wege enthält. Weiterhin verfügt die Karte über die so genannte No-interrupt-Architektur, die ohne einen IRQ von Seiten des Computers auskommt.

Voraussetzung für alle Karten im Test ist die Möglichkeit, analoge Signale voll Du-

plex bei 96 Kilohertz und 24 Bit Wortbreite zu verarbeiten. Darüber hinaus sind die standardmäßigen tieferen Abtastraten ebenso möglich. Die Maya 44 und die Phase 28 vermögen zusätzlich auch die analoge Wiedergabe von Signalen bei 192 Kilohertz. Sämtliche Karten verarbeiten ebenfalls S/PDIF-Signale bis 96 Kilohertz. Die ADAT-Schnittstelle der Marc X verharrt hingegen bei 48 Kilohertz. Das E-MU-System 1212m sticht hierbei abermals heraus und wird zum Sieger in Sachen Signalverarbeitung gekürt: Es kann die Abtastrate von 192 Kilohertz sowohl aufnehmen, als auch wiedergeben und das auf analogem Weg und im S/MUX-4 Modus über die ADAT-Schnittstelle. Die Einstellung der Latenz auf 256 Samples in Cubase SX3 zeigt bei sämtlichen Karten im Durchschnitt einen Wert von unter drei Millisekunden und zeugt von sachgemäßer und ordentlicher Treiber-Programmierung. Einziger Ausreißer ist die Phase 28 mit 5,333 Millisekunden Eingangslatenz. Hier sollte noch einmal nachgebessert werden.

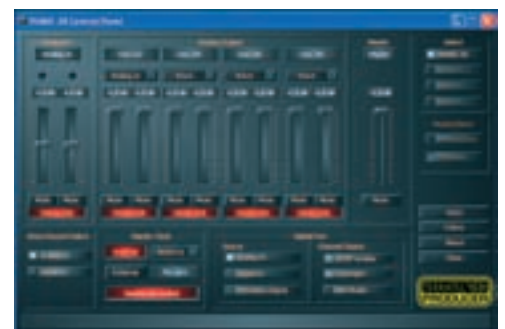
Ein weiterer Punkt ist die Kaskadierbarkeit mehrerer Soundkarten. Marian, M-Audio und Terratec bieten diese Möglichkeit. Bis zu vier unterschiedliche Kartenmodelle aus eigenem Hause lassen



Das Routing und Anpassen der Ein- und Ausgangssignale geschieht bei der Marc X-Karte über zwei separate Fenster. Besondere Features sind Gain-Regler und die zwei Aux-Wege, die eine virtuelle Abzweigung der Signale ermöglichen.



Insgesamt fünf Reiter bieten umfangreiche Möglichkeiten zur Einstellung der Delta 1010LT-Karte. Besonderes Feature ist der Bass-Management-Dialog, der Regelmöglichkeiten für Surround-Sound Anwendungen enthält.



Schlicht, einfach und intuitiv stellt sich der virtuelle Mixer der Phase 28-Karte dar. Sämtliche Einstellungen lassen sich nur in diesem einen Dialog vornehmen.

sich innerhalb eines Computers miteinander synchronisieren. Terratec wählt den Weg über eine eigens entwickelte, so genannte EWS-Schnittstelle. Hierzu müssen über einen Jumper eine Karte als Master und die anderen als Slave definiert werden. Der Verbund wird über ein Flachbandkabel hergestellt. Marian geht denselben Weg, wählt dafür aber ein Sync Bus-Kabel. Mia MIDI und Maya 44 sehen diese Möglichkeit nicht vor. Das E-MU-System bietet diese Möglichkeit ebenfalls nicht. Aber durch die eigene Konzeption aus zentraler Soundkarte im Verbund mit weiteren Karten beziehungsweise einer externen Ein-/Ausgangs-Box sind, wenngleich auch etwas eingeschränkt, modulare Erweiterungsmöglichkeiten gegeben.

## Brummen und Flüche aus dem Messlabor

Die Messung der Soundkarten mit dem Audio Precision 2722 gestaltet sich zu einer nervenaufreibenden Prozedur, bei der am Ende nur eine Erkenntnis herauskommt: PCI-Karten lassen sich kaum messen (siehe Kasten). Wir installieren jede Karte in den D.A.X. Pro-Audioworkstation Computer – siehe Test Ausgabe

07/2006 –, spielen die Treiber auf und verbinden die Karten sowohl analog, als auch digital mit dem Audio Precision Messcomputer.

Bei Standard-Messungen wie Frequenzgang, Empfindlichkeit und maximalen Pegeln der Ein- und Ausgänge spielen alle Karten noch klaglos mit. Doch dann zeigt jede Karte auf individuelle Weise teilweise völlig widersprüchliche Messergebnisse – zwar reproduzierbar, aber technisch nicht so ohne weiteres erklärbar.

So kommt es vor, dass eine Karte ein gutes Rauschverhalten bei circa -90 Dezibel zeigt, was wir mittels FFT-Analyse feststellen. Die anschließende Messung des Klirrfaktors zeigt auf einmal einen Wert, der um 25 Dezibel schlechter liegt. Andere Karten wiederum zeigen eine vorbildliche Wandlerlinearität, geben allerdings ein völlig katastrophales Jitterspektrum von sich.

Unser Leiter der Technik, Uli Apel, zweifelt da schon mal an der Funktionstüchtigkeit des Messgerätes. Zur Kontrolle misst er das Audio Precision selbst und schließlich sogar Geräte, die zuvor schon

einmal gemessen wurden, um einen Defekt auszuschließen. Das Ergebnis ist allerdings beruhigend: Unser Messgerät arbeitet einwandfrei.

Eine Nachfrage bei RTW (Radio Technische Werkstätten) in Köln, dem Vertrieb von Audio Precision, verschafft uns Klarheit: Das Phänomen ist bekannt. Es hängt von vielen Faktoren, unter anderem von der Wechselwirkung zwischen Computer, in den die Karte installiert ist, und der Karte selbst ab. Einer der Gründe: Über die PCI-Schnittstelle werden Signale in den Computer geleitet, dort verarbeitet und wieder in die Karte zurückgeschickt. Die Art und Weise dieser Signalverarbeitung geschieht je nach Ausbau und Ausstattung der Computer-Komponenten auf unterschiedliche Art und Weise. Verlässliche Messergebnisse sind also nicht möglich. Wir messen trotzdem jede Karte durch und prüfen sie hinsichtlich Frequenzgang, Klirrfaktor, Übersprechen, Wandlerlinearität und Jitter. Weil sich dabei jedoch auch Nonsens-Werte ergeben, haben wir uns entschlossen, die strittigen Daten nicht zu veröffentlichen. Sie würden sonst ein verzerrtes Bild von den Leistungsfähigkeiten der Soundkarten widerspiegeln.

## Mess-Dilemma mit PCI-Soundkarten

Von Ulrich Apel

Audiosignale sind oft sehr leise und dann in einem für die Digitaltechnik besonders kritischen Zustand. Wenn beispielsweise kurzzeitig kein Eingangssignal anliegt, kann das System instabil werden. Um einem digitalen Wandler-System Stabilität zu geben, wird im Wandler absichtlich ein geringes Rauschen auf das unterste Least Significant Bit (also das unwichtigste Bit) gegeben. Fehlt dieser Dither, ist es möglich, dass das digitale System durch einen Störimpuls einzelne Bits – durchaus auch in größeren Abständen – zufällig setzt. Das aber führt zu einem hör- und vor allem messbaren Fehler. Dabei können sich Messwerte ergeben, die – obwohl 24 Bit Auflösung vorliegen – nur einen Störabstand von vielleicht 60 dB zeigen – das würde einer Auflösung von lediglich zehn Bit entsprechen.

Noch ein messtechnisches Problem: Bei jeder Signalübertragung zwischen digitalen Geräten werden über die AES/EBU- oder S/PDIF-Schnittstellen außer den audiobezeichneten Signalbits einige weitere wichtige Signale übertragen, die nichts direkt mit Audio zu tun haben. Das sind unter anderem Informationen über die Anzahl der Kanäle, das Setzen eines Bits für eine Preemphasis und ein Bit für den Kopierschutz SCMS. Hinzu kommen die so genannten Präambeln, die allein dafür verantwortlich sind, dass das digitale Audiosignal bei der Rückwandlung in ein analoges Signal auch wieder die Information über die Verteilung der Kanäle (zum Beispiel links und rechts) erhält.

Das schafft mitunter Verwirrung bei der messtechnischen Erfassung von Soundkarten. Beim Test kann beispielsweise die Messung des Klirrfaktors durch hochfrequente Störanteile – hierbei geht es um Signale im Mittel- bis Kurzwellenfrequenzbereich – überlagert werden. Folge: Man misst gar nicht den eigentlichen Klirrfaktor, sondern das hochfrequente Störsignal. Eine richtige Deutung dieses Effektes und somit eine Zuordnung ist teilweise unmöglich.

Die Ursache dafür kann die Verarbeitung des Audio-Signals hinter der PCI-Karte im

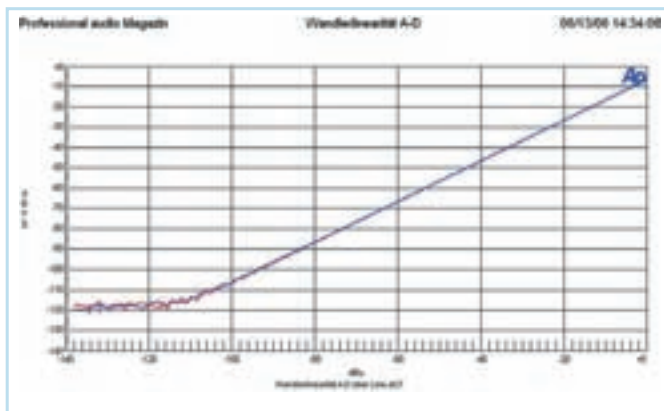
Computer sein. Der Computer teilt sich die von der PCI-Karte gelieferten Signale nach seinen eigenen Kriterien ein, verarbeitet sie und sendet sie an die Karte zurück.

Ein weiterer möglicher Grund: Die Kanal-Statusbits sind je nach Karte nicht immer logisch gesetzt. Schlimmster Fall: Bit 1 auf „1“ = Non Audio-Mode. Der Computer A sieht dieses Bit möglicherweise nicht und behandelt alle Bits wie ein normales Audiosignal, Computer B kann es vielleicht auswerten und schaltet die Weiterleitung der Audiosignale einfach stumm.

Schwer wiegend wirkt sich auch der Status COPY-BIT: UNDEFINED aus. Das empfangende Gerät (DAT-Recorder oder CD-Recorder) kann sich dann nämlich aussuchen, ob es ein solches Bit setzt oder nicht. Das Dilemma: Dies fällt erst nach der Kopie von der Kopie (SCMS) auf.

Ein weiteres Hindernis bei den Messungen ist die Tatsache, dass die Konfiguration (Pegel und Innenwiderstand) der digitalen Ausgänge bei einigen Karten nicht eindeutig festgelegt ist. Die Bandbreite eines digitalen Signalstromes reicht durchaus bis 3 MHz. Und um diese Frequenzen richtig zu übertragen, muss ein Verbindungskabel mit entsprechendem Wellenwiderstand und Abschluss vorhanden sein, damit Wellenreflexionen vermieden werden. Bei der AES-Schnittstelle beträgt der normgerechte Wellenwiderstand 110 Ohm, bei der S/PDIF-Schnittstelle sind es 75 Ohm. Bei manchen PCI Karten bricht das Signal beim Abschluss mit einem 75 Ohm-Kabel überproportional stark zusammen und bei Hochohmigkeit werden Störimpulsen im wahren Sinne des Wortes Tür und Tor geöffnet: Das Signal wird unsauber und die wichtigen Statusbits sind nicht eindeutig lesbar.

Fazit: PCI-Karten besitzen nicht immer die für eine Anbindung an die Peripherie nötige Daten-Transparenz, es ist also nicht garantiert, dass die Audiodaten inklusive der Präambeln und der Statusbits so wiedergegeben werden, wie sie aufgenommen wurden. Das Verrückte dabei: Manchmal erwischt man beim Einbau der Karte einen passenden Computer und erfährt leider nie, warum jetzt plötzlich alles völlig problemlos funktioniert.



Das Diagramm 1 zeigt bei dieser Soundkarte eine gute Wandlerlinearität, die ab -100 dB von einem Rauschen überlagert wird, das bei dieser Karte im FFT-Spektrum nicht mehr zu finden ist.

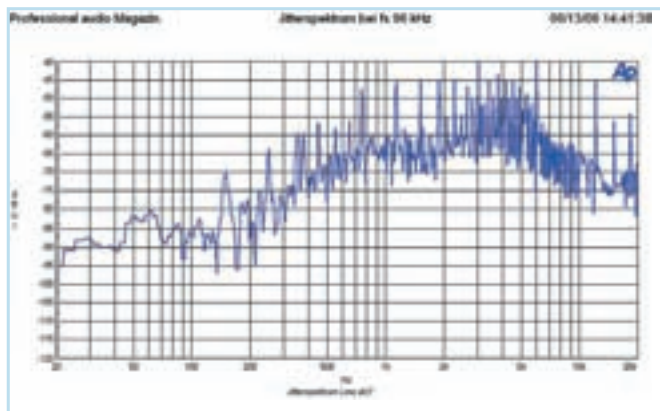


Diagramm 2: Derart schlechte Jitterwerte entsprechen nicht der Realität und werden durch hochfrequente Störsignale verursacht.

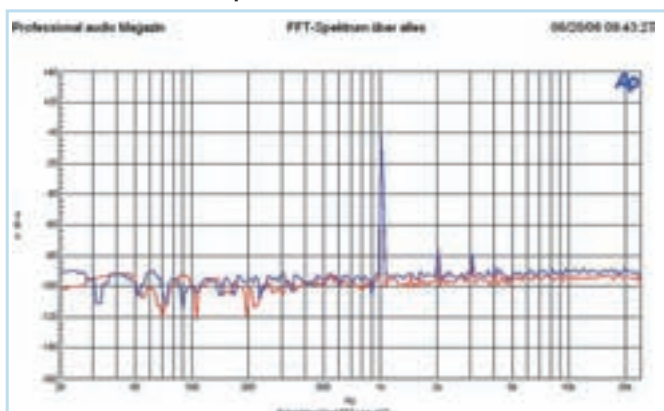


Diagramm 3: Die FFT-Analyse dieser Soundkarte zeigt einen Rauschabstand von mehr als -80 dB. Ein an sich guter Wert.

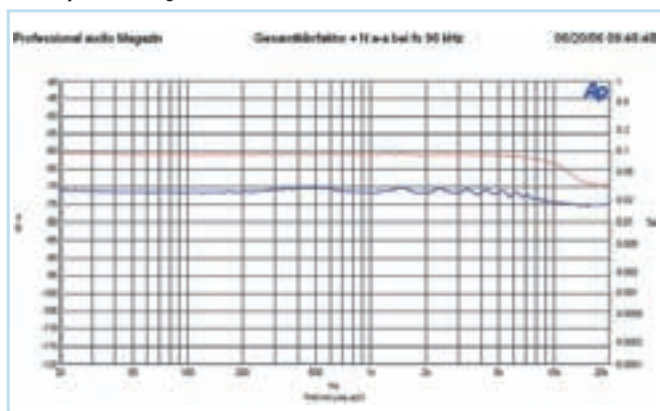


Diagramm 4: Dieselbe Soundkarte aus Diagramm 3 zeigt einen Gesamtklirrfaktor, der bei circa -60 dB steht und in keiner Weise zum zuvor gemessenen Rauschabstand passt.

Die einzigen Messungen, die schließlich einwandfrei klappen, bestehen im Frequenzgang, der sich bei allen Karten übrigens als musterhaft zeigt, sowie der Messung der Ein- und Ausgangspegel und der Fremd- und Geräuschspannungsabstände. Sämtliche Karten bewegen sich bei den Fremdspannungsabständen in einem Bereich zwischen 90 und knapp 95 Dezibel. Sieger hier sind die Karten von E-MU und Marian mit jeweils 95,1 Dezibel. Beim Geräuschspannungsabstand verhält es sich genauso. Mit erstklassigen 98 Dezibel liegen wiederum die Marc X und das 1212m-System gleichauf. Diese spärlichen Ergebnisse können jedoch ebenfalls nur einen kleinen Einblick in das mögliche Potenzial der Soundkarten abgeben. Was bleibt ist die rein analoge Messung über die Ohren durch einen Hör-Vergleichstest.

## Das Kopf-an-Kopf-Rennen: Hörtest

Im Zentrum unseres vergleichenden Hörtests steht die Qualität der Analog-Digital-Wandler jeder Soundkarte. Wir

verbinden dazu die analogen Eingänge der einzelnen Soundkarten mit unserer Referenzquelle, der Bandmaschine Telefunken M15A, die im Verbund mit dem Telcom C4 Rauschunterdrückungs-System ein ausgezeichnetes analoges Signal liefert. Per Cubase SX3 wandeln wir über die einzelnen Karten das analoge Tonmaterial mit 24 Bit Wortbreite und 96 Kilohertz Abtastrate und speichern es auf der Festplatte des D.A.X. Pro-Audioworkstation Computers. Um eine verlässliche Referenz-Abhörmöglichkeit zu erhalten, wandeln wir die digitalisierten Signale über den Apogee Rosetta 200 wieder zurück und hören die Ergebnisse über die ADAM S3A Monitore und den Stax 006T-Kopfhörer ab.

Allgemein ist festzuhalten, dass sämtliche Karten sehr gute klangliche Eigenschaften besitzen. Einen Ausreißer gibt es nicht. Die Unterschiede sind gering und auch nur dann feststellbar, wenn äußerst konzentriert gehört und immer wieder mit der Referenzquelle verglichen wird. Allen Soundkarten gemeinsam ist, dass sie es nicht ganz schaffen,

die Räumlichkeit und die Selbstverständlichkeit des Originals zu erreichen. Der Eindruck entsteht, als ob etwas an Luftigkeit in den Höhen abhanden gekommen ist. Dennoch lässt sich allen Karten attestieren, dass sie die eingespeisten Signale klar, detailliert, lebendig und transparent abbilden.

Testsieger unseres Hör-Vergleichstests ist die E-MU 1212m-Karte, dicht gefolgt von der Marian Marc X. Der Klang einer akustischen Gitarre, aber auch einer weiblichen Gesangsstimme wird von der E-MU-Karte im Vergleich minimal feiner aufgelöst. Mitten- und Hörspektrum erklingen klar und sehr seidig. Die Nähe zum Original ist bei dieser Karte im Vergleich zu den anderen noch am höchsten.

Die Marc X Karte besticht ebenfalls durch ein analytisches und differenziertes Klangbild, jedoch verleiht sie den Klängen ein wenig Wärme. Bei dieser Karte überzeugen besonders die Mittenfrequenzen, die ausgewogen und räumlich sehr differenziert übertragen wer-



den. Bemerkenswert ist auch der Klang der Mia MIDI-Karte, die eine sehr gute Auflösung besitzt und mit nur sehr geringem Abstand zu den Qualitäten der E-MU und Marian Karte auf den dritten Platz kommt.

Im Gegensatz zu den glänzenden Ergebnissen der oben genannten Karten fällt der Klang der Terratec Phase 28 Soundkarte allerdings ein klein wenig ab. Obwohl wir peinlich genau darauf geachtet haben, die Pegel identisch einzustellen und die Aussteuerung nicht zu übertreiben, hören wir minimale Rauschfahnen in der Aufnahme, obwohl die Messwerte keinen Hinweis darauf geben. Weiterhin entsteht der Eindruck, dass die Klänge etwas zu prominent in den Höhen sind, was allerdings durch das etwas schwache Mittenspektrum hervorgerufen wird. Die Aufnahmen klingen dadurch ein wenig gläsern und flach. Jedoch sind die von uns festgestellten Auffälligkeiten so minimal, so dass die Terratec-Karte dennoch ein gut bis sehr gut von uns für den Klang erhält.

Die anderen beiden Karten rangieren zwischen Phase 28 und Mia MIDI. Auffällig ist das fast gleiche Klangbild der ESI- und M-Audio-Karte. Es sind praktisch keine Unterschiede auszumachen. Beide Karten fallen durch einen eher hellen Klang auf, der im Vergleich zur Terratec-Karte jedoch differenzierter gerät, aber nicht ganz an die Marian oder die E-MU-Karte reicht.

Kurz gesagt: Alle Karten bieten eine sehr gute Klangqualität. Das zeugt auch von guter Verarbeitung, viel Erfahrung und hohem Know-how der Hardware-Hersteller. Für bereits etwas über 100 Euro bekommt man eine Qualität, die nichts vermissen lässt.

**FAZIT** Der Gesamtsieger unseres Vergleichstests ist die E-MU 1212m Soundkarte. Sie überzeugt nicht nur klanglich, sondern steht auch mit ihrem knapp 150 Euro Verkaufspreis im Vergleich zum Lieferumfang als Preis-/Leistungs-Sieger an der Spitze. Beim Thema Bedienung, Flexibilität und Ausstattung wollen wir uns dagegen nicht so verbindlich festlegen, da jede Karte ihre individuellen Qualitäten hat und unterschiedlichen Anforderungen gerecht wird. So bleibt es eine sehr persönliche Entscheidung, mit welcher Karte man als User wohl am besten fährt. Stehen Sie vor der Wahl, gehen Sie in sich und hinterfragen, was Sie wirklich an Ausstattungsmerkmalen bei einer PCI-Soundkarte benötigen. ●

### Test PCI-Soundkarten von 100 bis 230 Euro

Modell	Mia Midi	1212m
Hersteller	Echo Audio	E-MU Systems
Vertrieb	Hyperactive Audiotechnik GmbH Silberbachstr. 9 65232 Taunusstein Tel.: 06128 982327 Fax: 06128 982328 info@hyperactive.de	Creative Labs  Tel.: 0800 101 2964 kostenlos
Preis [UVP, Euro]	169	149
Abmessungen BxTxH [mm]	18 x 121 x 99	E-MU 1010: 18 x 163 x 98 E-MU 0202: 18 x 121 x 98
<b>Technische Daten</b>		
Mindestvoraussetzungen (Herstellerrangabe)	Windows 98/ME/2000/XP Pentium III 500 MHz, 256 MB RAM; Mac OS X 10.1, G3 400 MHz, 128 MB RAM	Windows 2000/XP Pentium III/Athlon 500 MHz, 256 MB RAM
Schnittstelle	PCI 2.2	PCI 2.1
Abstraten Ein-/Ausgang	24 bit/8 - 96 kHz voll Duplex	24 bit/44,1 bis 192 kHz voll Duplex, S/PDIF maximal 96 kHz
Ein-/Ausgangs-Latenz bei 256 Samples	2,990/2,823 ms	3,042/2,0 ms
Treiber	WDM, Directsound, MME, ASIO 2.0, GSIF, Core Audio	WDM, Directsound, MME, ASIO 2.0
Surround-Sound	-	-
<b>Ausstattung</b>		
Analog-Eingänge	2 x 6,3 mm Klinke (symmetr.)	2 x 6,3 mm Klinke (symmetr.)
Analog-Ausgänge	2 x 6,3 mm Klinke (symmetr.)	2 x 6,3 mm Klinke (symmetr.)
Digital-Eingänge	1 x Cinch (S/PDIF)	1 x Cinch (S/PDIF), 1 x opt. (ADAT, S/PDIF)
Digital-Ausgänge	1 x Cinch (S/PDIF)	1 x Cinch (S/PDIF), 1 x opt. (ADAT, S/PDIF)
MIDI	in/out	in/out
Phantomspannung	-	-
Wordclock	-	-
<b>Zubehör</b>		
	1 Kabelpeitsche, Treiber-CD, Softwarepaket (u.a. Acid- express 3.0, Sonar 2, Cool- edit Pro, Demoprogramme)	2 Adapterkabel, 1 Flachbandkabel, 0202-E/A-Tochterkarte, 2 CDs mit Treibern und umfangreichem Softwarepaket (u.a. Cubase LE, Sonar LE, Live Lite 4)
<b>Besonderheiten</b>		
	Karte nur eingeschränkt in AMD-Systemen einsetzbar	System bestehend aus 1010- und 0202-E/A-PCI-Karte, interner DSP-Mixer mit 28 integrierten Effekten, Firewire-Schnittstelle
<b>Messwerte</b>		
Empfindlichkeit Mikrofoneingang [dBu]	-	-
Empfindlichkeit Lineeingang [dBu]	+4/-10	+4,8
maximaler Eingangsspegel Mikrofon [dBu]	-	-
maximaler Eingangsspegel Line [dBu]	18,6	17,9
maximaler Ausgangsspegel [dBu]	14,2	8
Geräuschspannungen [dB]	95,3	98
Fremdspannungen [dB]	92,2	95,3
Verzerrungen über Frequenz max. %	nicht messbar	nicht messbar
<b>Plus</b>		
	symmetrische Klinken- anschlüsse, einfach zu bedienen	exzellenter Klang, umfang- reiche Extras, integrierte Effekte im PatchMix-Mischer
<b>Minus</b>		
	nicht für alle AMD-Systeme einsetzbar, nicht kaskadier- bar, Software-Paket veraltet	komplizierte Bedienung des PatchMix-Mischers, nicht Mac-kompatibel
<b>Bewertung</b>		
Ausstattung Hardware	sehr gut	sehr gut
Ausstattung Software	mangelhaft	überragend
Verarbeitung	sehr gut	sehr gut
Bedienung	sehr gut	gut - sehr gut
Messwerte*	sehr gut	sehr gut
Klang	sehr gut	sehr gut bis überragend
<b>Gesamtnote</b>	<b>Mittelklasse sehr gut</b>	<b>Oberklasse sehr gut</b>
<b>Preis/Leistung</b>	<b>sehr gut</b>	<b>überragend</b>

\* In die Beurteilung sind Messungen des Klirrfaktors, Übersprechdämpfung, Wandlerlinearität und Jitter nicht eingeflossen.



Maya 44	Marc X	Delta 1010LT	Phase 28
ESI	Marian	M-Audio	Terratec
ESI Deutschland Brennerstr. 48 71229 Leonberg Tel.: 07152 398880 Fax: 07152 398887 info@esi-pro.de	Marian Digital Audio Electronics Eisenacher Str. 72 04155 Leipzig Tel.: 0341 5893225 Fax: 0341 5893212 info@marian.de	M-Audio Germany Kuhallmand 34 74613 Öhringen Tel.: 07941 987000 Fax: 07941 9870070 info@m-audio.de	Terratec Electronic GmbH Herrenpfad 38 41334 Nettetal Tel.: 02157 81790 Fax: 02157 817922 briefkasten@terratec.de
109	229	229	159
18 x 120 x 98	18 x 120 x 93, MWX-Ex- tender: 18 x 41x 71	18 x 127 x 98	18 x 145 x 99
Windows 2000/XP, Pentium/Athlon 1 GHz, 256 MB RAM	Windows 95/98/ME/2000/XP Pentium II/Athlon 350 MHz, 128 MB RAM	Windows 95/98/ME/2000/XP Pentium III/Athlon 500 MHz, 128 MB RAM; Mac OS X 10.1, G4 500 MHz, 128 MB RAM	Windows 98SE/ME/2000/XP Pentium II/Athlon 450 MHz, 128 MB RAM; Mac OS X, 10.2.6, G3 400 MHz, 128 MB RAM
PCI 2.2	PCI	PCI 2.2	PCI 2.2
24 bit/32 - 96 kHz voll Duplex, 192 kHz nur Wieder- gabe analog	8 - 24 bit/8 - 96 kHz (analog), 23 - 96 kHz (S/PDIF), 36 - 52 kHz (ADAT)	8 - 24 bit/8 - 96 kHz voll Duplex, S/PDIF 32 - 96 kHz	24 bit, von 32 bis 96 kHz, voll Duplex, 192 kHz nur Wiedergabe
2,667/2,667 ms	3,0/3,0 ms	3,0/2,979 ms	5,333/2,667 ms
WDM, Directsound, MME, ASIO 2.0, GSIF	WDM, Directsound, MME, ASIO 2.0, GSIF	WDM, Directsound, MME, Core Audio, ASIO, EASI, GSIF	WDM, Directsound, MME, Core Audio, ASIO 2.0, GSIF
-	-	●	●
2 x 6,3 mm Stereo-Klinke	1 x 6,3 mm Stereo-Klinke	2 x XLR (symmetr.), 6 x Cinch (unsymmetr.)	2 x 6,3 mm Klinke (symmetr.)
2 x 6,3 mm Stereo-Klinke	1 x 6,3 mm Stereo-Klinke	8 x Cinch (unsymmetr.)	8 x 6,3 mm Klinke (symmetr.)
-	1 x Cinch (S/PDIF), 1 x opt. (ADAT, S/PDIF)	1 x Cinch (S/PDIF, AC3, DTS)	1 x Cinch (S/PDIF, AC3, DTS)
1 x Cinch (S/PDIF), 1 x opt. (S/PDIF)	1 x Cinch (S/PDIF), 1 x opt. (S/PDIF, ADAT)	1 x Cinch (S/PDIF, AC3, DTS)	1 x Cinch (S/PDIF, AC3, DTS)
-	2 x in/out	in/out	in/out
●	-	-	-
-	in/out (BNC-Buchse)	in/out (BNC-Buchse)	-
Treiber-CD, Handbuch, um- fangreiches Softwarepaket mit Effekt-Plug-ins und virtuellen Instrumenten (u.a. Bovjerg Piano)	1 Kabelpeitsche, MWX- Erweiterungskarte, Treiber- CD, Handbuch, Magix audio studio 7 deluxe	2 Kabelpeitschen, Treiber- CD, Handbuch, ProSessions Loop-Library, Reason adapted Express, Ableton Live Delta 2.0	1 Kabelpeitsche, Treiber-CD, Handbuch, Wavelab Lite, FL Studio 5
Direct Wire-Applikation, zusätzliche MIDI-Schnittstelle und Digital- eingänge (koaxial, opt.) durch MI/ODI/O-Erweiterungskarte	zusätzliche Analog Eingänge durch optionale ANX Erweiterungskarte, 2 MIDI-Anschlüsse, interner DSP-Mixer	interner DSP-Mixer, 2 Mikrofonvorverstärker, XLR- Anschlüsse per Jumper auf Line-Pegel umschaltbar	2 Trim-Potis zur Regelung des Eingangsverstärkers, 2 Peak-LEDs
-34,1	-	-25,7	-
-19,3	+8,4	+14	+8,5/-6,5
-12,5	-	-25,7	-
8,5	8,4	14	13,6
12,6	8	14	8,9
93	98	93,6	91
93	95,3	90,1	89
nicht messbar	nicht messbar	nicht messbar	nicht messbar
Mikrofonanschluss mit Phantomspannung, Direct- wire Applikation	No-interrupt-Architektur, flexible Kaskadierbarkeit, zusätzl. Erweiterungskarten	XLR-Mikrofonanschluss, Bass-Management, leichte Bedienung, Kaskadierbarkeit	Trim-Potis auf Karte, Kaskadierbarkeit, einfache Bedienung
MIDI-Schnittstelle und digitale Eingänge nur über Zusatzkarte, nicht Mac-kompatibel und kaskadierbar	Klinken Stereo Ein- und Ausgänge, nicht Mac-kompatibel	analoge Ein-/Ausgänge mit Cinch-Buchsen, keine Phantomspannung	Eingang rauscht etwas, Klang etwas gläsern
gut	sehr gut	gut bis sehr gut	sehr gut
sehr gut	gut bis sehr gut	sehr gut	gut bis sehr gut
sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
sehr gut	sehr gut bis überragend	sehr gut	gut bis sehr gut
<b>Economyklasse sehr gut</b>	<b>Oberklasse sehr gut</b>	<b>Oberklasse sehr gut</b>	<b>Mittelklasse sehr gut</b>
sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut