



### Die 7 goldenen Regeln

# des DI-Box-Einsatzes

## In der Ruhe liegt die Kraft

Nichts soll brummen, nichts darf sirren, und der Sound muss selbstredend auch noch passen. Bei der Umsetzung solcher und ähnlicher Maßgaben helfen DI-Boxen. Doch auch wenn diese meist unauffälligen Geräte eher zu den simpleren Werkzeugen im Arsenal des Tontechnikers zählen: Beim Einsatz von DI-Boxen gibt es einiges zu beachten.

## Inhalt SPECIAL

### Direkte Verbindung

DI-Boxen richtig einsetzen Seite 34

### Die 7 goldenen Regeln des DI-Box-Einsatzes

Seite 40

### Auf zum Kauf

Einstöpseln – und abrocken! Seite 46

Jan-Friedrich Conrad

© PPVMEDIEN 2011



**E**ines vorweg: DI-Boxen sind keine Nothelfer, mit denen man erst zu experimentieren anfängt, wenn es irgendwo brummt oder sirrt. Es gibt Regeln, nach denen man diese Geräte anschließt und klare Definitionen, wann der Ground zu liften oder der Pegel abzusenken ist. Wenn man diese kennt, braucht man aller Voraussicht nach gar nicht mehr irgendwelche nie ganz verstandenen Schalter durchzuprobieren, wenn irgendetwas nicht passen will.

**Allerdings machen uns die Hersteller sowohl der DI-Boxen wie auch der Musikinstrumente das richtige Anschließen nicht immer leicht.**

An welcher Ausgangsbuchse steht schon klar beschriftet, ob sie asymmetrisch, elektronisch symmetrisch, servosymmetrisch oder trafosymmetrisch beschaltet ist? Und wo ist schon die Ausgangsimpedanz angegeben? In der Praxis bleibt schon deshalb vieles im Ungefähren, weil

Stabil muss es sein: Robuste Klinkenbuchsen sind ein Qualitätsmerkmal guter DI-Boxen

passive Tonabnehmer von E-Bass und Westerngitarre. Gerade tiefe Frequenzen können von aktiven DI-Boxen profitieren. Es gibt sogar spezielle aktive DI-Boxen mit integrierten Equalizern und Verzerrer-Einheiten, die schon als

## » Es gibt spezielle aktive DI-Boxen mit integrierten Equalizern und Verzerrer-Einheiten.«

Fehlanpassungen ohnehin mit dem Gain-Regler des Mischpults oder auch einmal mit den Bass- und Treble-Reglern im Mischpultkanalzug korrigiert werden. Doch vages Navigieren von einer Informationslücke zur nächsten muss nicht sein – mit unseren sieben goldenen Regeln verfügt ihr über die notwendige Kompetenz.

Bass-Preamp angesehen werden können, etwa die Tech 21 SansAmp Bass Driver DI, die MXR M80 Bass DI Plus, die Hartke Bass Attack VXL oder der Radial Tonebone Bassbone. Da es in diesem Segment weniger um technische Fakten als um klangästhetische Geschmacksfragen geht, hilft bei der Kaufentscheidung allein der Test beim Händler.

## REGEL 1

**Aktive DI-Boxen sind für schwache Signale da**

**Aktive DI-Boxen dienen speziell schwachen Signalquellen.** Das sind bei Live-Musik häufig

**Aktive DI-Boxen sollten stets mit Phantomspannung betrieben werden.** Etwaige Batterien müssen natürlich entnommen werden, damit diese nicht auslaufen. Mit Phantomspannung arbeiten die integrierten Verstärkerschaltungen besser. Da elektronische Musikin-

## SOUNDCHECK

### Praxistipp

#### Cordial CLT 1

Eine ebenso praktische wie preiswerte Lösung mit Trafosymmetrie und ständigem Ground-Lift und zudem guter Bassübertragung ist das Cordial CLT 1. Dieser kleine Line-Übertrager besteht nur aus einem Neutrik-XLR-Weibchen sowie -Männchen mit einem kleinen eingebauten Trafo im Verhältnis 1:1 und Ein- und Ausgangsimpedanzen von 600 Ω. Er lässt sich einfach in den Ausgang des jeweiligen Geräts stecken und verlängert so nur das XLR-Kabel ein wenig. Vorsicht: Durch den auf diese Weise verlängerten Stecker wirkt ein großer mechanischer Hebel auf den XLR-Ausgang.

Praktische und preiswerte Lösung:  
Line-Übertrager Cordial CLT 1





**Einstöpseln mit Verstand:** Der Mehrwert hochwertiger Instrumentenkabel ist messtechnisch belegbar.

## » Der Einsatz hochwertiger Instrumentenkabel lohnt sich in quasi jeder Situation.«

strumente, Preamps, Zuspieler und dergleichen aus hochohmigen asymmetrischen Klinkenausgängen einen Line-Pegel von circa -10 dBV ausspielen, sind passive DI-Boxen fast immer die richtige Wahl, um ein symmetrisches Signal zu erzeugen, das für den Mikrofon-Preamp eines weit entfernten Mischpults leicht verdaulich ist. Übrigens: Der Attenuator (Dämpfungsschalter) einer aktiven DI-Box wird nicht nur für Lautsprecher signale gebraucht, sondern unter Umständen auch für pegelstarke Keyboard-Outputs und Kopfhörerausgänge – Geräte für die eine passive DI-Box die effizientere Wahl wäre.

## REGEL 2

**Für symmetrische hochohmige Line-Signale nimmt man Line-Boxen**

Für hochpegelige Signale, die möglicherweise bereits aus einer servosymmetrischen oder elektronisch symmetrischen Buchse stammen, verwendet man Line-Boxen oder einen Splitter. Deren Übertrager besitzen das Übersetzungsverhältnis 1:1 zumindest näherungsweise. Und hier gibt es statt Klinkeneingängen auch XLR-Eingänge. Line-Boxen kommen hauptsäch-

lich für PA-Controller, Mischpult-Ausgänge oder Summen-Equalizer zum Einsatz. Denn auch der Rückweg („Return“) zur Bühne und zu den Beschallungsendstufen will oft nicht nur elektronisch oder servosymmetrisch beschaltet sein, sondern trafo-symmetrisch. Solche Geräte werden oft für die Vorstufenausgänge („DI Out“) von Bassverstärkern benötigt.

**Obacht: Es gibt ältere Geräte mit unsymmetrischen XLR-Buchsen!** Viele sind elektronisch symmetrisch, andere servosymmetrisch und nur wenige trafo-symmetrisch. Als Besitzer eines Amps mit Vorstufenausgang sollte man das wissen und der Betriebsanleitung entnehmen. Den Tontechniker interessiert das nämlich. Trafo-symmetrische Ausgänge sind eine Ausnahme und dürften in der Dokumentation deutlich herausgestellt sein. Da die Ausgänge sogar mit Ground-Lift-Schalter nicht unbedingt zuverlässig das Potenzial trennen, empfehlen wir ein Gerät wie zum Beispiel das Cordial CLT 1 (siehe Kasten).

## REGEL 3

**Nutzt die Geräteschalter mit Verstand**

Geräte ohne Verbindung zum Schutzkontakt des Strom-Netzes, also Keyboards und Line-Quellen mit zweipoligem Euro-Netzstecker,



Akustikgitarren, die über passive Tonabnehmer verfügen, sind ein Fall für aktive DI-Boxen.

**Batteriebetriebenes und Steckernetzteil-Betriebenes muss grundsätzlich an DI-Boxen angeschlossen werden, deren Erdung intakt ist.** Hier darf der Ground-Schalter also nicht auf Lift stehen. Sonst kann man fast sicher davon ausgehen, dass es brummt. Line-Adapter-Stecker mit Dauer-Ground-Lift wie der Cordial CLT 1 wären hier falsch eingesetzt und würden keine Abhilfe schaffen. Dies ist der Bedienungsfehler, bei dem die falsch geschaltete DI-Box mehr Brummen verschulden kann als keine DI-Box.



**Dämpfungsschalter von 20 oder 30 dB – so genannte Attenuators –, die zu leichtgängig sind oder beim Transport verstellt werden, können eine nervige Fehlerquelle abgeben.** Man braucht den Attenuator fast nur, wenn man echte Lautsprechersignale abschwächen und in Audiosignale wandeln will. Gelegentlich ist er außerdem hilfreich, wenn das Eingangssignal aus

Erkenne die Möglichkeiten: Kleine Mischpulte können als aktive DI-Boxen dienen.

einem Kopfhörerausgang oder sehr hochpegeligem elektronischem Musikinstrument stammt – was bei Zuspiegeln mit Miniklinken (Laptops ...) des Öfteren vorkommt. Ansonsten ist das heute sehr selten und selbst bei den in letzter Zeit häu-

fig verwendeten preiswerten, einfach aufgebauten Mini-Röhren-Gitarrenverstärkern kein sicherer Weg zur gelungenen Übertragung zwischen E-Gitarre und PA. Bei Line-Signalen und Schwächerem arbeitet man mit vollem Pegel oder dreht lieber das Volumen des zuspiegeln- den Geräts etwas zurück.

## SOUNDCHECK Wissen

### Was sind und was sollen Line-Boxen?

**Line-Isolation-Boxen sind Trafo-Übertrager mit Übersetzungsverhältnissen (Ratios) von 1:1 oder nahe 1:1.** Während bei DI-Boxen Ratios von 10:1 üblich sind, weisen Line-Boxen Verhältnisse der Windungszahlen zwischen 2:1 und 1:1 auf. Line-Boxen sollen Impedanz und Pegel unbeeinflusst lassen. Sie dienen nur der galvanischen Trennung, also der Aufhebung von Brummschleifen.

**Hierzu etwas Hintergrund-Wissen:** Zieht man zwischen zwei Audio-Geräten ein Kabel, kann eine Erdschleife auftreten, die einen 50-Hz-Brummtönen sowie dessen Obertöne hervorruft (Frequenz des Wechselstroms im Netz). Warum das? Das Potenzial der Erde beträgt nicht immer genau Null Volt. Daher fließen zwischen zwei Geräten mit unterschiedlichem Erdpotenzial Ausgleichsströme, die sich mit dem Audiosignal überlagern. So wirksam wie lebensgefährlich wäre nun das Abisolieren des Schutzkontakts. Untersteht Euch! Das ist es nicht wert. Es ist wirklich lebensgefährlich, denn es gibt sie, die kleinen Defekte im Inneren, die dank Schutzkontakt und FI-Schutzschalter oft gar nicht auffallen. Geräte mit Metallgehäuse verfügen aus gutem Grund über einen Netzstecker mit Schutzkontakt, der das die Elektronik umgebende Gehäuse erdet. Löst sich im Inneren mal ein Draht, kann man so mit keinen gefährlichen Spannungen in Berührung kommen, wenn man das Gerät anfasst.

**Die galvanische Trennung der Geräte ist also das Mittel zur Trennung der Brummschleife.** DI-Boxen sind dazu nicht vorgesehen, wenn

der Ausgang des Geräts bereits niederohmig, hochpegelig und womöglich auch elektronisch symmetrisch ist. Dann ist ein Line-Übertrager gefragt. Der typische Anwendungsfall sind die Returns vom Tonplatz zu den Endstufen an der Bühne. In Audio arbeiten wir mit zwei Sorten Line-Pegel: Zum einen Studiopegel (ähnlich auch: Funkhausnormpegel) 0 bis 6 dBu (0,775 V bis 1,55 V) oder maximal +20 dBu, entsprechend einer Spannung von 7,75 Volt bei einer nominellen Impedanz der Quelle von 600 Ω. Zum anderen gibt es den für Cinch-Ausgänge typischen Line-Pegel von -10 dBV (ca. 0,3 V) bei 10 k Ω Impedanz.

**Line-Boxen werden verwendet, wenn man es bereits mit Studiopegel-Ausgängen zu tun hat.** Da ein Übertrager sowohl symmetrisch wie unsymmetrisch betrieben werden kann, sind Line-Boxen auch geeignet, um symmetrische Leitungen in asymmetrische zu wandeln – also ist auch eine Rückwärts-Verwendung (etwa vom Equalizer kommend vor Monitor-Aktivboxen mit asymmetrischem Klinkeneingang) möglich.

**Ein Beispiel für eine hochwertige Line-Box ist die zweikanalige Palmer PLI 02,** die dank Combo-Eingangsbuchse sowohl für asymmetrische Klinken wie für symmetrische XLR im Eingang geeignet ist. Die IMG Stage Line LTR-106 ist vierkanalig und erlaubt eine Umschaltung der Übertrager von 1:1 auf 2:1, um besser an hochohmige Keyboard-Ausgänge angepasst zu sein. DJs benötigen oft Cinch-Rein/Cinch-Raus-Übertrager wie die 1:1 übertragende Palmer PLI 03 mit permanentem Ground-Lift (stereo).

## REGEL 4

### Verwendet DI-Boxen für lange Signalwege

**DI-Boxen dienen langen Kabelwegen. Zur Länge des Multicores kommt noch eine Bühnen- und Tonplatzverkabelung, so dass man gerne mal 60 Meter symmetrische Leitung beisammen hat.** Im Studio oder am Projekt-Arbeitsplatz kann eine unsymmetrische Übertragung dagegen das Optimum darstellen, denn ein Trafo stellt prinzipiell eine Verlängerung und Verschlechterung des Signalwegs dar. Im Gehäuse von Studioteknik und Musikinstrumenten findet man praktisch ausschließlich asymmetrische Signalführung (keine Sorge: Wenn ein Hersteller exquisiter Mischpulte oder ein Hersteller von High-End-Mastering-Prozessoren Geräte intern symmetrisch verkabelt, verkündet er es laut und werblich).

**Während das symmetrische XLR-Kabel und das Multicore lang sein dürfen, muss die asymmetrische Kabelstrecke vom Instrument zur DI-Box kurz sein.** Dabei lohnt sich der Einsatz hochwertiger Instrumentalkabel. Hierbei handelt es sich nicht, wie vielfach vermutet um Voodoo, der Mehrwert solchen Equipments ist vielmehr messtechnisch belegbar. Wichtig ist vor allem die mechanische Stabilität der Kabel. In der Live-Praxis werden Kabellängen von 1 bis 3 Metern bevorzugt, zumeist Klinkenkabel und Adapterkabel (2 x Cinch/Klinke oder Stereo-Miniklinke/2 x Klinke für CD-Player und Laptops oder iPods). Ein 6-m-Kabel

# SOUNDCHECK

## Interview

### Das sagt der Profi-Anwender

Subway-to-Sally-Gitarrist und Palmer-Endorser Ingo Hampf stand uns zum Thema DI-Boxen Rede und Antwort.

**SOUNDCHECK:** Ingo, was zeichnet deiner Meinung nach eine gute DI-Box aus?

**Ingo Hampf:** Es gibt ja verschiedene Typen von DI-Boxen (aktiv, passiv, mit Klangregelung und anderen speziellen Schaltungen etc.). Und je nach Anwendung sollte die DI-Box ihren Dienst tun: Symmetrieren von Signalen zum Vermindern von Störsignalen bei langen Kabelwegen, Impedanzen anpassen, etwa wenn ein Gitarrensinal direkt ins Mischpult geht ... Generell sollte eine DI-Box natürlich robust aufgebaut sowie einfach und intuitiv zu bedienen sein.

**SC:** Du verwendest, soweit ich weiß, Palmer-DIs ...

**Hampf:** Ja, ich hatte jahrelang zwei PGA-04 im Rack, mit denen wir das Effekt-Signal, das von einer Stereo-Endstufe verstärkt wurde, abgenommen haben. Damit ist dem Übersprechen von zwei Mikrofonen an einer Stereo-Box, was immer zu Phasenproblemen führt, entgegengewirkt worden. Außerdem haben die PGA-04 eine Klangregelung und eine spezielle Schaltung, mit der das Verhalten eines Lautsprechers simuliert wird. Was übrigens sehr gut funktioniert



Subway-to-Sally-Gitarrist Ingo Hampf schwört auf die Palmer PGA 05.

und eine echte Alternative zur Mikrofonabnahme darstellt. Aktuell benutze ich den PGA-05. Das ist die aktive Stereo-Version des PGA-04. Durch die aktive Schaltung hat die Klangregelung einen größeren Bereich und es sind höhere Ausgangspegel möglich. Der PGA-05 hat keine Load-Box. Da ich aber sowieso Boxen benutze, brauche ich die auch nicht.

**SC:** Was beachtest du generell, wenn du dir neues Equipment zulegst?

**Hampf:** Ich versuche immer, mir im Vorfeld eine eigene Meinung zu den entsprechenden Geräten zu bilden und benutze nicht einfach Sachen, weil das alle so machen. Dann bin ich, wenn mich ein Teil überzeugt hat, auch bereit etwas mehr auszugeben.

kann für Gitarristen und Bassisten im Interesse der Bewegungsfreiheit angemessen sein und ist immer noch besser als der durch eine Funkstrecke in Kauf genommene Qualitätsverlust.

## REGEL 5

### Vorsicht mit Adaptern

Die Leitung muss von vorn bis hinten symmetrisch sein: Mit einem Adapter von Monoklinke auf XLR am Mischpulteingang schließt man zwei

Adern kurz – und mit der Symmetrie ist es vorbei. Leider kann man sich nicht darauf verlassen, dass alles, was dreipolig aussieht, auch wirklich intern dreipolig korrekt verlötet ist. Manche Adapterstücke haben sogar gelötete Brücken zwischen den Leitungen, die erst aufgetrennt werden müssen. Ich erinnere mich zum Beispiel an einen

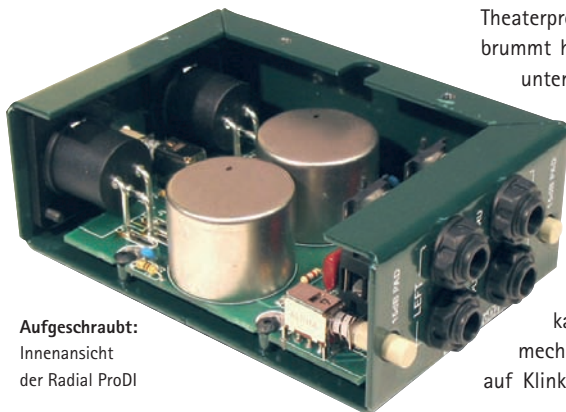
(und vielfach auch sind), hebeln dann zusätzlich schwer an Klinkenbuchsen.

**Apropos Buchsen:** Ein wichtiges Qualitätskriterium einer DI-Boxen stellen stabile Buchsen dar. Es heißt also, im Zweifel lieber den einen oder anderen Euro mehr auszugeben, wenn man

» **Hauptsache ist und bleibt aber, dass man nicht genau eine DI-Box zu wenig dabei hat.**«

ganzen Tag Fehlersuche in einer großen Musical-Theaterproduktion, bei der es furchtbar gebrummt hatte – wegen eines solchen Adapters unter den Podesten des Orchesters. Die XLR-Anschlüsse moderner Geräte sind im Übrigen vertrauenswürdiger als Klinkenbuchsen. An einigen Mischpulten findet man allerdings vielfach symmetrische und asymmetrische Klinken ziemlich chaotisch nebeneinander. Klinkenbuchsen und Klinkenkabel sind oft durch Hebelkräfte stark mechanisch belastet. Adapterstücke von XLR auf Klinke, so praktisch sie erscheinen mögen

keinen vermasselten Gig riskieren möchte. Außerdem gilt, dass weniger Schalter oft besser sind als viele Schalter. Schließlich hat man meist nicht die Ruhe und die Transportmittel, um DI-Boxen wirklich pfleglich zu behandeln. Im Gegenteil: Diese Geräte müssen robust und trittfest sein. Bei ihrer Aufstellung sollte man allerdings beachten, dass man nicht auf die Stecker tritt, die in ihnen stecken. Gummifüße an der Unterseite oder an den Flanken helfen, Abstand zu Flüssigkeitslachen, die es auf Bühnen immer mal geben kann, zu halten. Das Gehäuse sollte außerdem schon aus Gründen der elektrischen Abschirmung aus solidem Metall sein.



Aufgeschraubt: Innenansicht der Radial ProDI

## SOUNDCHECK Wissen

### REGEL 6

#### Nutzt für Stereo-Signale Stereo-DI-Boxen

Am besten verwendet ihr Stereo-DI-Boxen für Stereo-Signale – oder zumindest identische Modelle für die beiden Kanäle eines Stereosignals! DI-Boxen haben unterschiedliche Klang- und Pegeleigenschaften. Für Stereo-Quellen nimmt man daher Stereo-DI-Boxen, die auch kostengünstiger sind als zwei einkanalige. Auch vierkanalige DI-Boxen wie die IMG Stage Line DIB-106 erlauben dank reichhaltiger Ausstattung mit Klinken- und XLR-Buchsen eine Adapterfreie und preiswerte Problemlösung.

### REGEL 7

#### Nehmt genug DI-Boxen mit

Man kann es leider nicht oft genug sagen: DI-Boxen braucht man überall und nirgends. Wo gestern noch der Return vom Mischpult zu den Endstufen wunderbar elektronisch symmetrisch funktionierte, kann heute schon der Trafo den letz-

#### Digitale Audio- und MIDI-Verbindungen

Bei der Verwendung digitaler Multicores kommen nur recht kurze analoge Signalwege zustande. Dann genügen auch elektronisch symmetrische Verbindungen, so dass auf Trafos verzichtet werden kann. Multicores über Ethernet, aber auch S/PDIF kann in der Praxis durch niederfrequente Brummeinstreuungen kaum so gestört werden, dass die digitale Signalübertragung zusammenbricht. AES/EBU mit XLR-Kabeln, symmetrischer Signalführung und höheren Spannungen ist noch zuverlässiger als S/PDIF.

ten Ausweg aus der Brummhölle bieten. Zur DI-Box gibt es nur eine ebenso zuverlässig galvanisch trennende Alternative: das Mikrofon. Modelling-Gitarren-Amps kann man mit DI-Boxen trennen, oder ihren Lautsprecher mikrofonieren.

**Außerdem gilt es die aktiven DI-Boxen zu erkennen, die man schon besitzt:** Ein kleines Mischpult kann zum Beispiel durchaus als aktive

Vollkommene Sicherheit vor Brummschleifen gibt es naturgemäß bei optischen Verbindungen über Glasfaserkabel, also etwa ADAT oder TOS-Link. Das gilt übrigens auch für MIDI: Da in MIDI-Interfaces Optokoppler arbeiten, sind MIDI-Kabel eigentlich niemals schuld an Brummschleifen. Ausnahmen bilden leider manche billige mobile MIDI-Interfaces für Computer. Im Zuge einer Fehlersuche muss man also auch kein MIDI-Kabel ziehen.

**Bei Brummschleifen im Rack genügt übrigens oft die galvanische Entkopplung der Gehäuse** durch so genannte Humfrees, also durch eine Art isolierendes Unterlegscheiben-System, das die Gehäuse von der Rack-Schiene isoliert.

DI-Box dienen. Ein Channel-Strip oder Röhren-Preamp, ein EQ mit Klinkeneingang und XLR-Ausgang möglicherweise auch. Zumal wenn ein Ground-Lift gegeben ist. Solche Geräte lassen sich auch mit Line-Übertragern kombinieren und fungieren dann so als trafosymmetrische aktive DI-Box mit Ground-Lift. Hauptsache ist und bleibt aber, dass man nicht genau eine DI-Box zu wenig dabei hat. ✘