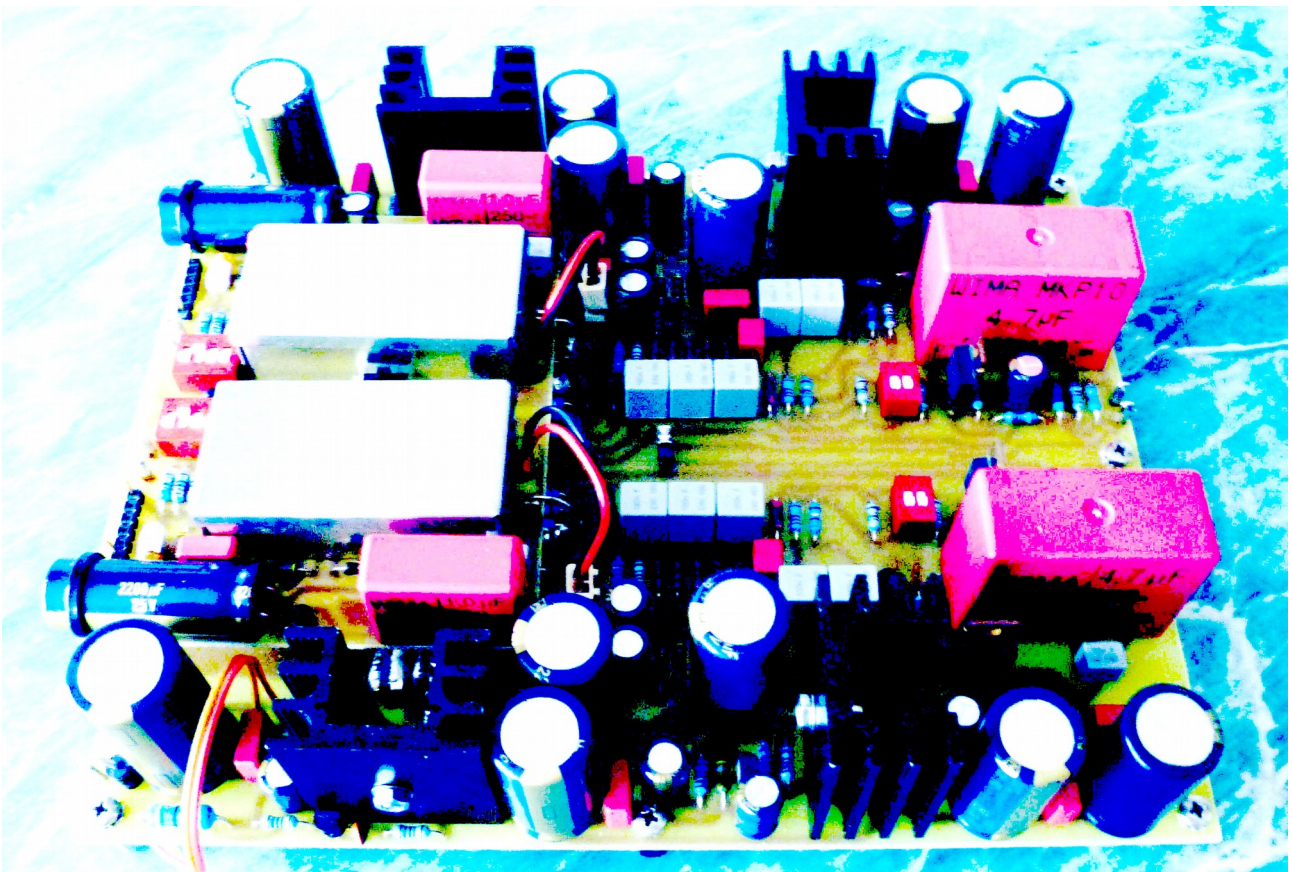


Phono-Vorverstärker / MC Vorverstärker

## Phono ONE / MC ONE





© **André Buscher Audiotechnik**  
**Paulinenweg 3a, 51149 Köln**

**eMail: [info@buscher-endstufen.de](mailto:info@buscher-endstufen.de)**  
**Web: [www.buscher-endstufen.de](http://www.buscher-endstufen.de)**

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
Anforderungen an einen Phono-Vorverstärker	5
Das Phono ONE - Modul	7
Das MC ONE - Modul	12
Klangliche Beschreibung	14
Technische Daten	15
Lieferumfang und Preis	16
Was es zu beachten gibt	17
Sicherheitshinweise	18
Aufbau- und Verdrahtungsplan	19
Netzteil-Aufbau	19
Verdrahtungsplan Netzteil	21
Aufbau Phonoverstärker	22
Verdrahtungsplan Phono ONE	23
Einbau des MC ONE Verstärkermoduls	24
Verdrahtungsplan MC ONE mit Phono ONE	25
Anpassungsmöglichkeiten an Tonabnehmer	26
DIP-Schalterstellungen MC ONE - Platine (Eingangswiderstand / Verstärkung)	30
DIP-Schalterstellungen Phono ONE - Platine (Eingangswiderstand -kapazität)	31
DIP-Schalterstellungen Phono ONE - Platine (Verstärkungsgrad)	32
Ein paar wichtige Tipps	33
Einige hochwertige Musikaufnahmen	34
Fotos Phono ONE / MC ONE	35
Allgemeine Geschäftsbedingungen	37
Bestellformular	



Fast ein Jahrhundert spielte die Schallplatte als Speicher- und Wiedergabemedium eine wichtige Rolle. Noch immer lagern mehrere Millionen Vinylscheiben in privaten Plattenregalen. Viele davon sind unwiederbringbare Musikdokumente, rare Sammlerstücke, und nicht wenige Schallplatten sind in einer hervorragenden Klangqualität gepresst worden.

Obwohl die CD bzw. der Musikdownload und die Speicherung auf digitalen Medien mittlerweile den Markt beherrschen, ist der Verkauf analoger Vinylplatten in den letzten Jahren stark angestiegen. Dafür gibt es wohl mehrere Gründe.

Zum einen ist es etwas anderes, ob man einen physikalischen Tonträger in den Händen hält, oder nur virtuelle Bits und Bytes.

Künstlerisch hochwertige Plattencover, sowie informative Booklets schätzen viele Musikliebhaber halt mehr, als nüchterne Informationen bei digitalen Wiedergabegeräten.

Nicht zuletzt wird die Schallplatte auch wegen ihrer zum Teil wesentlich besseren Klangqualität gegenüber der CD von vielen Musikliebhabern bevorzugt. Die Wiedergabe feinsten Mikrodetails und ein in sich geschlosseneres Klangbild gelingen der analogen Platte besser als den Kontrahenten aus dem digitalen Lager.

Um diese Klangvorteile allerdings ausschöpfen zu können, bedarf es eines hochwertigen und rauscharmen Phono-Vorverstärkers. Anders als der Hochpegelausgang eines CD-Spielers, müssen die winzigen Spannungen eines Tonabnehmers, je nach Typ ob MM oder MC-System, um den Faktor 100 bis 2000 brummfrei und rauscharm verstärkt werden.

Da auf Schallplatten das Musiksignal aus technischen Gründen nicht frequenzlinear aufgezeichnet ist, muss das Signal auch noch mit einer sehr hohen Genauigkeit entzerrt werden, damit der Frequenzgang wieder linear wiedergegeben werden kann.

Wie man also sieht, ist die Entwicklung eines hochwertigen und rauscharmen Phono-Vorverstärkers nicht so trivial wie es vielleicht den Anschein haben mag.

Auf den folgenden Seiten finden Sie Informationen zu einem klanglich hervorragenden Phono-Vorverstärker, der die Musiksignale unterschiedlichster Tonabnehmer sehr rauscharm und mit hoher Qualität auf Hochpegelniveau anhebt.

Viel Spaß beim Lesen der nachfolgenden Seiten und immer eine klanglich und musikalisch hochwertige Vinyl-Scheibe auf dem Plattenteller

wünscht Ihnen

*André Buscher*

## Anforderungen an einen Phono-Vorverstärker

Um zu verstehen, welche spezifischen Anforderungen eine Phono-Vorstufe erfüllen muss, sollte zuerst einmal verstanden werden in welcher Form das Musiksinal auf der Schallplatte vorhanden ist. Das Signal wird nämlich nicht frequenzlinear auf die Platte geschnitten, sondern tiefe Frequenzen werden um den Faktor 10 abgeschwächt und hohe Frequenzen um den gleichen Faktor angehoben. Der Grund liegt darin, dass die tiefen Frequenzanteile ansonsten sehr hohe Rillenauslenkungen zur Folge hätten, die die Tonabnehmernadel nicht verzerrungsfrei abtasten könnte. Außerdem würde die Spielzeit der Schallplatte drastisch reduziert.

Hohe Frequenzen hätten hingegen eine so geringe Rillenauslenkung, dass sie in den Plattenunebenheiten untergehen würden und, wenn überhaupt, nur knapp über dem Plattenrauschen hörbar wären.

Um diese Frequenzgangverbiegung wieder rückgängig zu machen, muss der Phonoverstärker das Signal genau invers verstärken. D.h. er verstärkt tiefe Frequenzen von 20 Hz um knapp 20 dB (Faktor 10) und schwächt hohe Frequenzen von 20 kHz um den Faktor 10 ab. Wo die genauen Eckfrequenzen für die Frequenzgangentzerrung liegen, ist in der sogenannten RIAA-Norm festgelegt. (RIAA = **R**ecording **I**ndustry **A**ssociation of **A**merica)

Diese Entzerrung muss mit einer sehr hohen Genauigkeit erfolgen, da ansonsten Frequenzgangfehler die Folge wären. Dies bedeutet aber auch, dass sehr genaue, toleranzarme Bauteile Verwendung finden müssen.

Ein weiteres Problem bei der Entwicklung eines Phono-Vorverstärkers ist in der geringen Ausgangsspannung der Tonabnehmer zu suchen. Diese liegt bei Moving Magnet-Systemen in der Größenordnung von 1 ... 5 mV, bei Moving Coil-Systemen sogar noch um den Faktor 10 bis 20 darunter.

Bei einem MC-Tonabnehmer muss das Signal somit ca. 1000 bis mehr als 2000-fach verstärkt werden. Bei dieser hohen Verstärkung muss die Schaltung sehr rauscharm aufgebaut sein, da ansonsten dieses Rauschen den Musikgenuss über Gebühr trüben würde.

Sehr großes Augenmerk muss auch dem Netzteil bzw. der Spannungsversorgung geschenkt werden. Die Versorgungsspannung muss rauscharm und absolut brummfrei sein. Führt man sich einmal vor Augen, dass tiefe Frequenzen nach der RIAA-Norm um den Faktor 10 verstärkt werden, so beträgt die Verstärkung nicht nur 1000 oder 2000 mal der Eingangsspannung, sondern immense 10000 bis 20000 mal. Selbst kleinste Brummspannungen der Spannungsversorgung würden somit zu den Lautsprechern durchdringen.

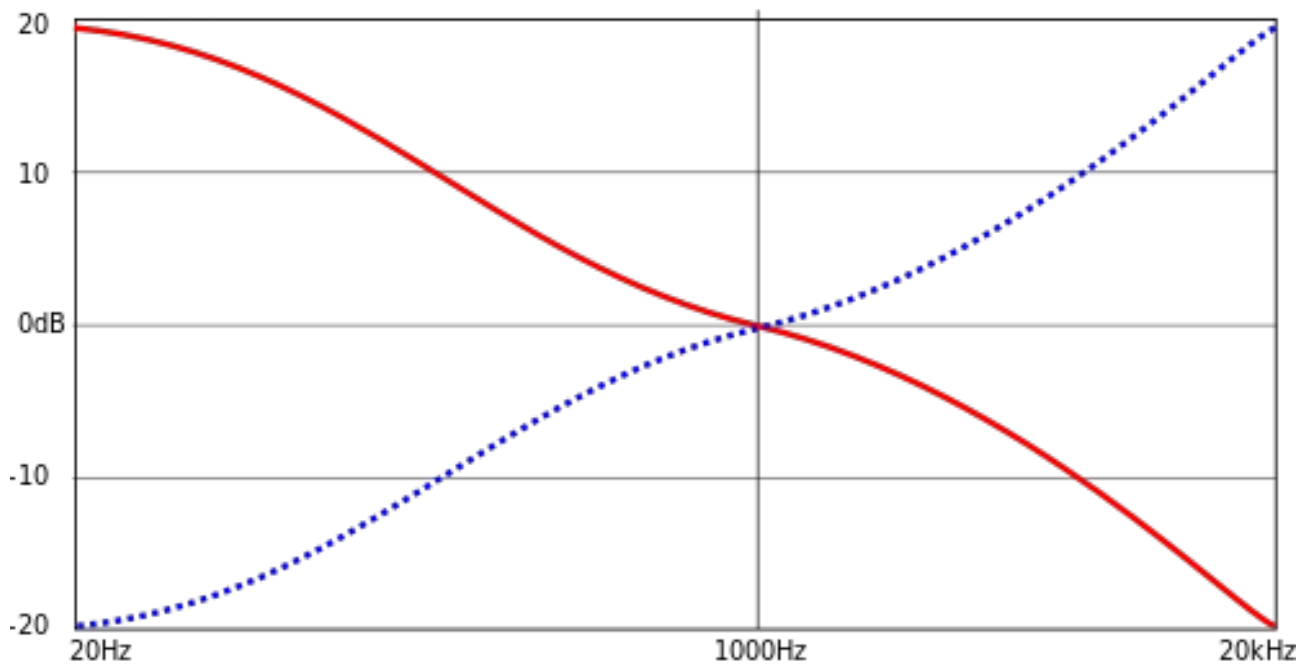
Fassen wir noch einmal kurz zusammen, welche technischen Kriterien ein hochwertiger Phono Vorverstärker erfüllen muss.

- Hohe und rauscharme Verstärkung
- Genaueste Einhaltung der RIAA-Entzerrerkennlinie
- Rausch- und brummfreie Spannungsversorgung

Dazu kommen noch weitere Anforderungen wie kapazitätsarme Eingangsschaltung, umschaltbarer Eingangswiderstand und -kapazität, sowie unterschiedlich einstellbare Verstärkungsgrade. Diese Notwendigkeiten werden später noch sehr genau erläutert.

Wie man sieht, ist ein Vorverstärker zur hochwertigen Schallplattenwiedergabe nicht mal eben so auf die Schnelle zu entwickeln. Gerade in Punkto Rauschmut bewegt man sich, bei Verwendung von signalschwachen Moving Coil Tonabnehmern, an der Grenze des physikalisch Machbaren.

*RIAA Wiedergabe- und Aufnahmekennlinie*



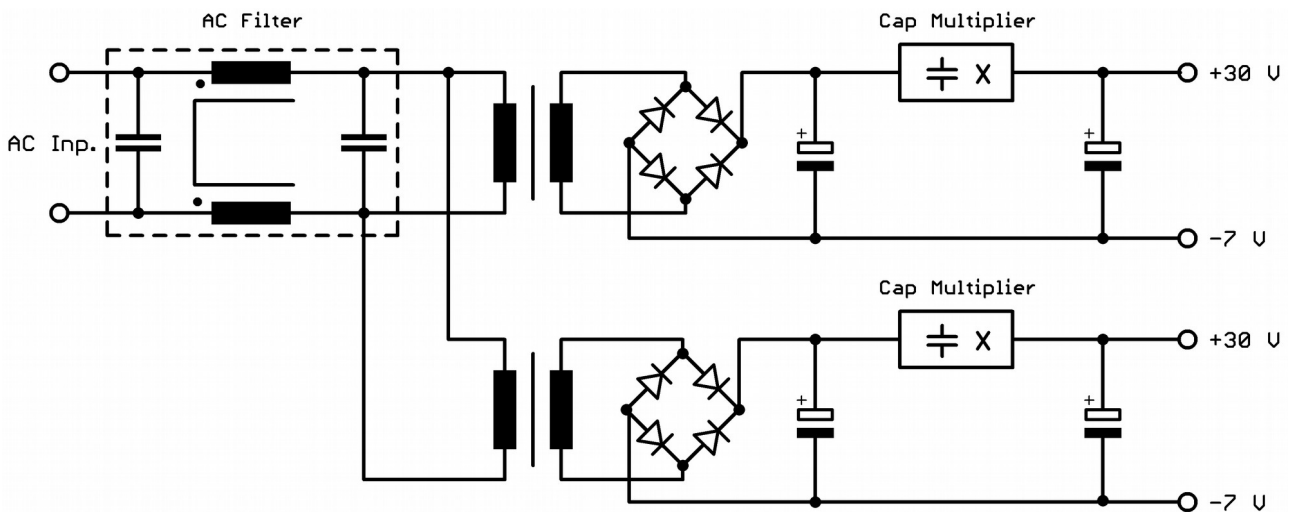
**Wiedergabe** ———  
**Aufnahme** ·····

## Das Phono ONE - Modul

Das Phono ONE Modul besteht vorteilhaft aus zwei separaten Einheiten. Einer Netzteil-Platine und der eigentlichen Verstärker-Platine. Diese Zweiteilung ist notwendig um das Netzteil mit den Brumm-Streufeld behafteten Trafos von der hochempfindlichen Verstärkerelektronik zu separieren, also in zwei unterschiedliche Gehäuse bauen zu können.

Das Netzteil ist ein Doppelmono-Aufbau, d.h. linker und rechter Kanal werden vollkommen autark voneinander mit der entsprechenden Betriebsspannung versorgt.

Auf der Netzteil-Platine sitzen je zwei 24 VA Netztrafos, denen ein Netzspannungsfiler, bestehend aus zwei X2 Kondensatoren und einer stromkompensierenden Netzdrossel, vorgeschaltet ist. Somit werden die Transformatoren mit einer sauberen 230 Volt Netzspannung versorgt. Die Gleichrichtung übernehmen jeweils vier sogenannte soft recovery Dioden, die ein schnelles Ein- und Ausschalten gewährleisten ohne hochfrequentes Aus- bzw. Überschwingen. Diese pulsierende Gleichspannung wird mit einem 2200  $\mu\text{F}$  Panasonic Elko (Typ ("FC")) gesiebt. Es folgt ein elektronischer Kapazitätsvervielfacher und ein anschließender weiterer 2200  $\mu\text{F}$  Panasonic "FC" Elko, gebrückt mit einem WIMA MKP-Kondensator. Am Ausgang stehen somit zwei sehr saubere Betriebsspannungen von jeweils rund 37 Volt zur Verfügung, die schon jetzt nur eine effektive Brummspannung von weniger als 0,5 mV!! aufweisen. Diese Rohspannungen versorgen linken und rechten Kanal des Vorverstärkers vollkommen separat, d.h. es kann kein Übersprechen über die Betriebsspannung erfolgen.



Vereinfachtes Blockschaltbild des Netzteil

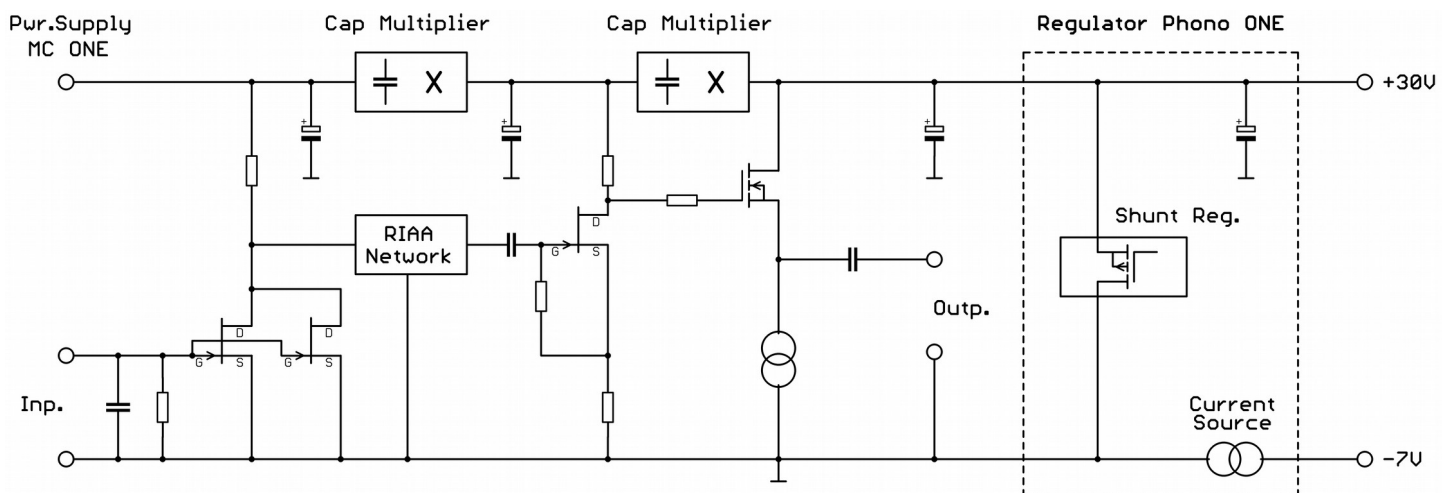
Diese ca. 37 Volt Betriebs(roh)spannung wird auf der Verstärkerelektronik kanalgetrennt mittels eines sehr aufwendigen stromquellengesteuerten Parallelreglers auf eine Spannung von 30 Volt stabilisiert. Dabei sind sowohl Stromquelle als auch Parallelregler vollkommen diskret aufgebaut, also ohne Verwendung von ICs. Die Eigenschaften bezüglich Brummspannungsunterdrückung und Rauscharmut übertreffen die normaler (integrierter) Längsregler dabei um ein Vielfaches. Zusätzlich wird jede Verstärkerstufe noch von einem weiteren Kapazitätsvervielfacher versorgt und die einzelnen Stufen somit auch untereinander entkoppelt.

Die eigentliche Phono-Verstärkerschaltung besteht aus zwei Spannungsverstärkern und einem nachgeschalteten Sourcefolger, der das Signal niederohmig an die Cinch-Ausgangsbuchsen herausführt.

Jede der beiden Spannungsverstärker ist absolut puristisch aufgebaut und wird aus sehr rauscharmen Feldeffekt- und Bipolartransistoren gebildet. Die Eingangsverstärkerstufe wird mit zwei streng selektierten, parallelgeschalteten JFETs aufgebaut. Durch die Parallelschaltung wird das Rauschen um den Faktor 1,4 reduziert. Jede Verstärkerstufe läuft ohne Überallesgegenkopplung und arbeitet im reinen Eintakt-Class A Betrieb.

Zwischen den beiden Verstärkerstufen eingebettet sitzt der passive RIAA-Entzerrer. Dieser ist mit höchstwertigen, amagnetischen 0,1% igen Widerständen und 1% igen Polypropylenkondensatoren aufgebaut. Der Entzerrer berücksichtigt die Tatsache, dass der Schneidstichel hohe Frequenzen auf der Schallplatte aufgrund mechanischer Trägheit nicht in dem Maße verstärken kann, wie es nach der RIAA-Entzerrung eigentlich notwendig wäre (sogenannte Neumann-Entzerrung). Das Entzerrer-Netzwerk ist recht niederohmig ausgeführt um möglichst wenig zusätzliches Rauschen zu generieren.

Den Abschluss bildet ein stromquellengesteuerter MOSFET-Sourcefolger, der mit hohem Ruhestrom läuft. Somit sind auch längere hochkapazitive Kabel und niederohmige Vorverstärkereingänge problemlos ansteuerbar.



Stark vereinfachtes Blockschaltbild des Phono ONE Verstärkers. Die beiden eigentlichen Spannungs-Verstärkerstufen sowie der MOSFET Sourcefolger sind aufwendiger realisiert als hier dargestellt.



Fassen wir noch einmal alle Features kurz zusammen.

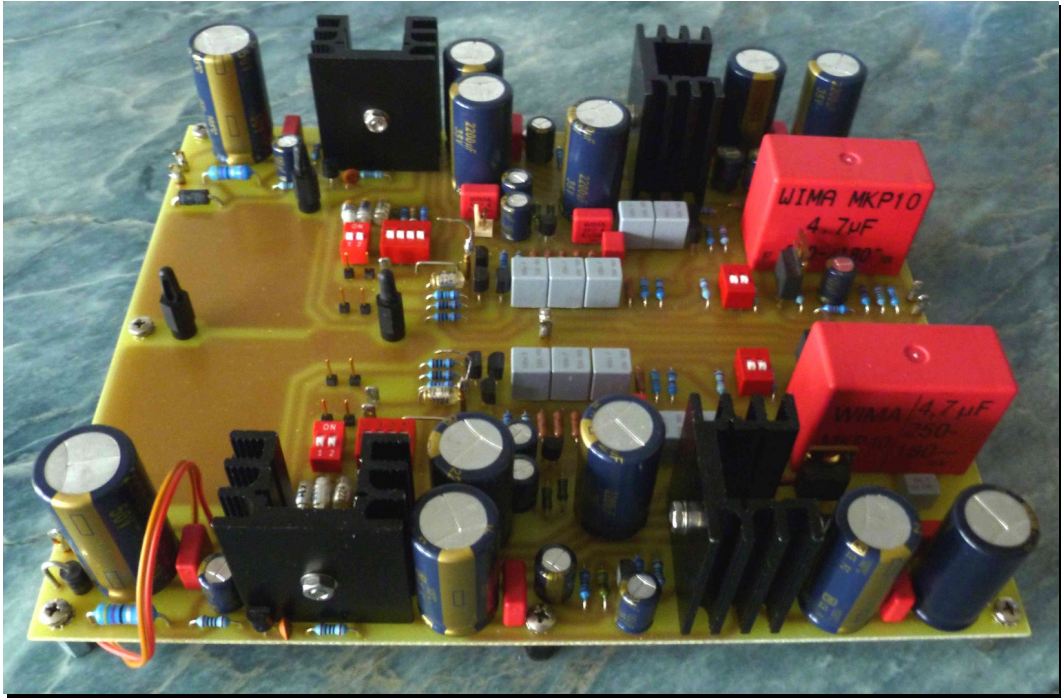
- Netzteilsektion mit Trafos und Phono-Verstärker sind auf zwei getrennten Platinen aufgebaut. Dadurch sind, durch Einbau in zwei getrennte Gehäuse, keinerlei Brummeinstreuungen von den Trafos in die Verstärkerelektronik zu befürchten.
- Kanalgetrenntes Netzteil mit Netzspannungsfiler und Kapazitätsvervielfacher.
- State of the art, volldiskret aufgebauter stromquellengesteuerter Parallelregler.
- Verwendung von hochwertigen Panasonic (Typ "FC") Siebelkos mit einer Kapazität von über 13000  $\mu\text{F}$  pro Kanal. Allen Elkos sind noch 100 nF MKP-Folienkondensatoren zwecks besseren Hochfrequenzverhaltens parallel geschaltet.
- Jede Verstärkerstufe wird zusätzlich noch von einem Kapazitätsvervielfacher versorgt und entkoppelt.
- Puristisch aufgebaute, sehr rauscharme Eintakt-Class A Schaltung ohne Überallesgegenkopplung.
- Passive, recht niederohmige RIAA-Neumann Entzerrung mit hochwertigen, amagnetischen 0,1%igen Präzisionswiderständen und 1%igen Polypropylenkondensatoren.
- Strompotenter, stromquellengesteuerter MOSFET Sourcefolger, im Eintakt-Class A Betrieb arbeitend.

Außerdem lassen sich drei verschiedene Verstärkungsgrade (40 dB, 43 dB, 46 dB) entsprechend x100, x140 und x200 zur Anpassung unterschiedlich lauter Tonabnehmer einstellen.

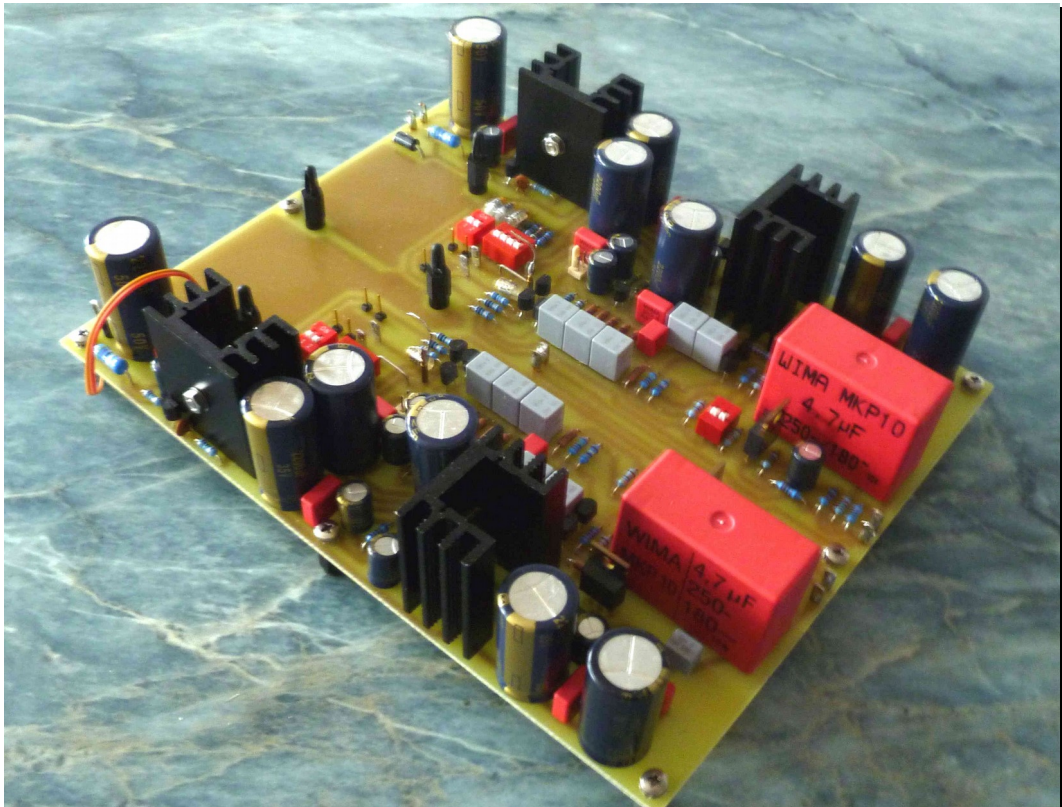
Des Weiteren ist es natürlich ebenfalls möglich alle Tonabnehmer mittels DIP-Schalter sowohl widerstandsmäßig (von 1 kOhm bis 100 kOhm) als auch kapazitiv (von 100 pF bis 470 pF) optimal abzuschließen.

Ebenfalls sind frei wählbare Widerstands- bzw. Kapazitätswerte über entsprechende Lötstifte realisierbar, womit jeder Tonabnehmer optimal anpassbar ist.

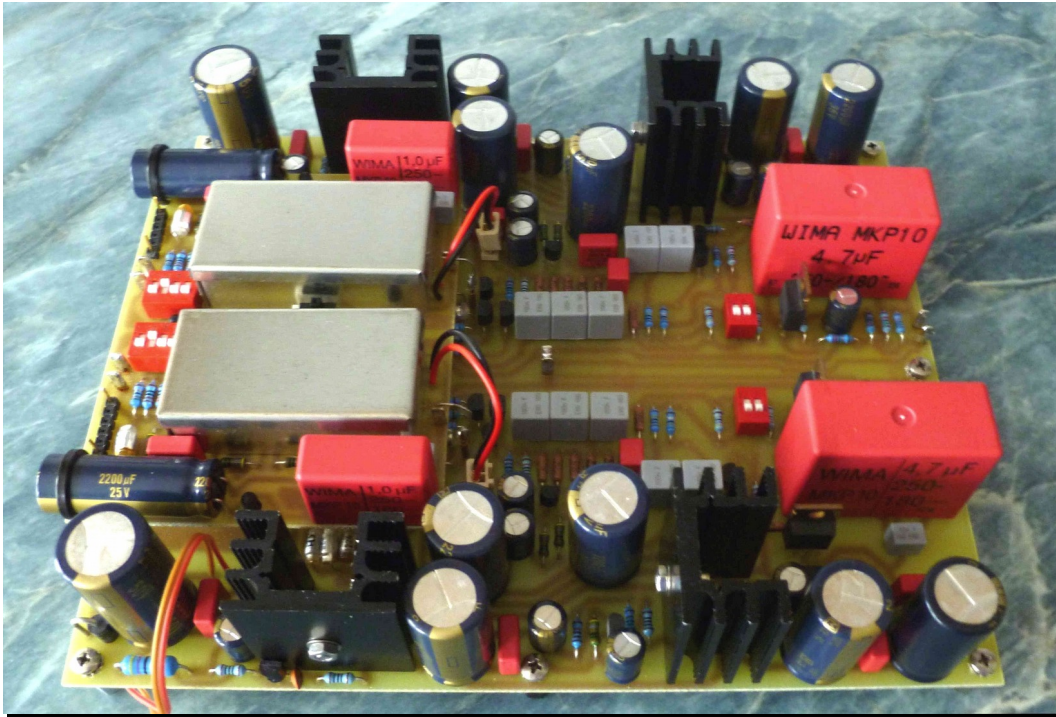
Mehr zur Anpassung unterschiedlicher Tonabnehmer an das Phono ONE Modul finden Sie im Kapitel "Anpassungsmöglichkeiten an Tonabnehmer" auf Seite 26.



Phono ONE - Platine



Phono ONE - Platine



Phono ONE mit aufgesteckter MC ONE - Platine



Netzteil – Platine mit kanalgetrennter Spannungsversorgung und 230 Volt Netzspannungs-Filter

## Das MC ONE - Modul

Das Phono ONE - Modul ist grundsätzlich nur zum Anschluss von Moving Magnet (MM) Tonabnehmer konzipiert. Sogenannte High-Output Moving Coil Systeme können aber ebenfalls, aufgrund der recht hohen Ausgangsspannung, problemlos betrieben werden. Möchte man jedoch "echte" Moving Coil Tonabnehmer anschließen, also Systeme mit einem Ausgangspegel im Bereich von 0,05 mV ... 0,5 mV, so wird ein sogenannter Vorverstärker, auch MC - Head Verstärker genannt, benötigt. So ein Vorverstärker macht nichts anderes, als den geringen Signalpegel linear um einen gewissen Betrag, meist um den Faktor 10 ... 20, zu verstärken. Aufgrund der sehr geringen Ausgangsspannung eines MC-Tonabnehmers muss der Verstärker allerdings extremst rauscharm aufgebaut sein, was das MC ONE - Modul in hervorragender Weise erfüllt.

Auf der Phono ONE Platine sind vier Abstandshalter angebracht, auf denen die MC ONE Platine einfach rastend aufgesteckt werden kann.

Die Betriebsspannung wird kanalgetrennt über zwei Platinensteckverbinder dem Phono ONE Modul entnommen. Diese Spannung wird wiederum mit einem Kapazitätsvervielfacher entkoppelt und gesiebt. Ein pro Kanal 2200  $\mu$ F "FC" Panasonic Elko, zusammen mit einem hochwertigen MKP-Kondensator, komplettieren die Betriebsspannungs-Siebung.

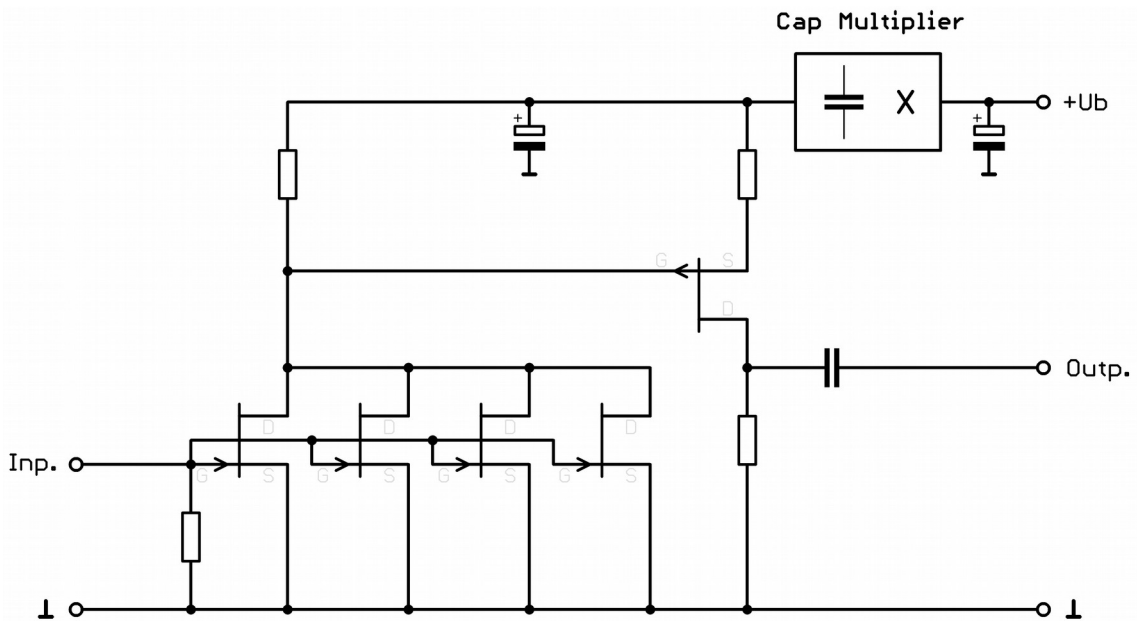
Die Verstärkerstufe ist, wie beim Phono ONE-Modul, sehr puristisch mit Feldeffekt- und Bipolar-Transistoren aufgebaut. Es liegen dabei nur sehr wenige Bauteile im Signalweg. Je Kanal werden vier streng selektierte, rauscharme J FETs parallelgeschaltet, um auf diese Weise das Rauschen auf die Hälfte zu reduzieren. Weil das Rauschverhalten von MC ONE exzellent gut ist, können auch Low Output Tonabnehmer mit einer Signalspannung von nur 50  $\mu$ V (0,05 mV) betrieben werden, ohne dass das Rauschen die Musikwiedergabe zu sehr stört.

Die Verstärkung kann mittels eines Schiebeschalters von 20 dB (Faktor 10) auf 26 dB (Faktor 20) erhöht werden, um auch Tonabnehmer mit geringer Signalspannung optimal anpassen zu können.

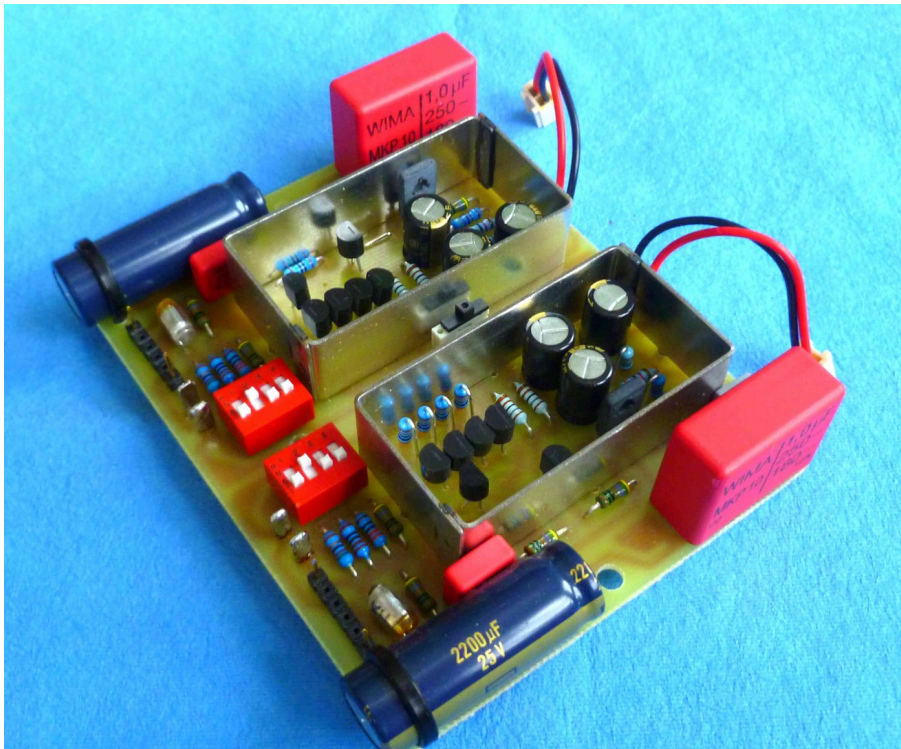
Neben dieser Verstärkungsanpassung ist der Tonabnehmer selbstverständlich auch widerstandsmäßig optimal anpassbar. Über einen 4-fach Schiebeschalter (DIP Schalter) sind Eingangswiderstände im Bereich von 30 Ohm ... 1 kOhm einstellbar.

Über Lötstifte sind auch hier wiederum individuelle Widerstandswerte realisierbar, sodass jeder Tonabnehmer optimal angepasst werden kann.

Weitere Informationen zur Tonabnehmer-Anpassung werden im Kapitel "Anpassungsmöglichkeiten an Tonabnehmer" auf Seite 26 gegeben.



Stark vereinfachtes Blockschaltbild von MC ONE. Die eigentlichen Verstärkerstufen sind aufwendiger realisiert als hier dargestellt.



MC ONE - Platine mit geöffneten Abschirmgehäusen. Gut zu erkennen sind die vier parallel geschalteten Eingangstransistoren.

## Klangliche Beschreibung

Es ist natürlich sehr schwer klangliche Eigenschaften von Audio-Komponenten in Worte zu fassen, insbesondere da der Klang selbstverständlich von sehr vielen Faktoren abhängig und natürlich rein subjektiv ist.

Da ich Phono ONE und MC ONE aber in verschiedensten Anlagenkonfigurationen und in vollkommen unterschiedlichen Hörräumen gehört habe, traue ich mir jedoch zu eine klangliche Beschreibung abzugeben. Es kristallisierten sich nämlich stets einige markante Klangeigenschaften heraus.

So war niemals zu bemerken, dass der Phonoverstärker in irgend einer Art störend oder nervend wirkte. In allen Audio-Anlagen, mit unterschiedlichsten Plattenspielern und Tonabnehmern, war der Klang stets sehr homogen, flüssig, dreidimensional und sehr musikalisch. Alle Frequenzbereiche wurden ohne Einschränkungen wiedergegeben, vom tiefsten Bass einer Orgel, bis zum feinsten Ausschwingen eines Schlagzeugbeckens. Die Stimmwiedergabe ist absolut natürlich und glaubhaft. Feinste Musikdetails gehen nicht verloren, die Ausschwingvorgänge einer Gitarrensaite oder einer Klaviersaite sind problemlos bis ins Kleinste nachzuvollziehen. Dies ist auch dem sehr hohen Signal-Rauschabstand zu verdanken, der dafür sorgt, dass feinste Mikrodetails überhaupt erst hörbar werden.

Fein- und Grobdynamik sind auf sehr hohem Niveau, großorchestrale Musik wird mit den ihr entsprechenden Lautstärkeunterschieden überzeugend dynamisch wiedergegeben. Ebenso wirkt das Klangbild dreidimensional und löst sich sehr gut von Lautsprechern.

Diese positiven Klang-Attribute finden Begründung in dem absolut puristischen Schaltungsaufbau, in Verbindung mit sehr hochwertigen Bauteilen. Die komplette Verstärkerschaltung wurde so einfach wie es dem Klang dienlich war aufgebaut. Die einzelnen Verstärkerstufen laufen ohne Überallesgegenkopplung, sind also nur lokal gegengekoppelt. Sämtliche Transistoren im Verstärkerzweig sind sehr rauscharme Typen und werden streng selektiert, vielmehr müssen dies auch sein. Bedingt durch das einfache Schaltungsdesign werden nämlich sehr strenge Anforderungen an einige Transistor-Parameter gestellt. Ohne diese Selektion würde die Schaltung überhaupt nicht korrekt und sauber arbeiten können.

Auch das brumm- und praktisch rauschfreie Netzteil, mit dem vollkommen diskret aufgebauten stromquellengesteuerten Parallelregler sowie hochwertigen Siebelkos, hat einen sehr großen Anteil an dem wirklich sehr hohen Klangniveau.

## Technische Daten (MC ONE)

Spannungsverstärkung	20 dB (10-fach) - 26 dB (20-fach) (über Schiebeschalter einstellbar)
Frequenzgang	2 Hz ... 750 kHz (- 3 dB)
Eingangswiderstand	30 $\Omega$ ... 1 k $\Omega$ (in 6 Stufen über 4-fach DIP-Schalter einstellbar) außerdem frei wählbarer Widerstand Rx über Lötpins
Platinenabmaße	100 x 80 mm

## Technische Daten (Phono ONE)

Spannungsverstärkung	40 dB (100-fach) 43 dB (140-fach) 46 dB (200-fach) (über 2-fach DIP-Schalter einstellbar)
max. Eingangsspannung	90 mV <sub>SS</sub> (V = 40 dB)
max. Ausgangsspannung	9 V <sub>SS</sub>
Einhaltung RIAA-Neumann Kennlinie	Genauigkeit: +/- 0,1 dB (20 Hz ... 20 kHz)
Eingangswiderstand	1 k $\Omega$ ... 100 k $\Omega$ (in 5 Stufen über 4-fach DIP-Schalter einstellbar) außerdem frei wählbarer Widerstand Rx über Lötpins
Eingangskapazität	100 pF - 220 pF - 330 pF - 470 pF (über 2-fach DIP-Schalter einstellbar) außerdem frei wählbarer Kondensator Cx über Lötpins
Ausgangswiderstand	Weniger als 10 $\Omega$
Platinenabmaße	200 x 160 mm

## **Lieferumfang und Preis (Phono ONE)**

Zum Lieferumfang gehören zwei vollständig aufgebaute und getestete Platinen (Phono-Verstärker und Spannungsversorgung).

Der Spannungsversorgung vorgeschaltet ist ein NetzspannungsfILTER mit hochwertigen X2-Kondensatoren, sowie einer stromkompensierenden Drossel. Die Spannungsversorgung selbst besteht kanalgetrennt aus jeweils einem 24 VA Netztrafo, vier schnellen sogenannten soft recovery Dioden, sowie pro Kanal 2 x 2200 µF Siebelkos.

Da der Spannungsversorgung eine besonders wichtige Bedeutung zukommt, werden dort ausschließlich hochwertige, schaltfeste Elkos mit sehr niedrigem Scheinwiderstand, speziell im Hochfrequenzbereich, verwendet (Panasonic - Typ "FC"). Außerdem haben die Elkos einen erhöhten Temperaturbereich bis 105°C.

Auf der eigentlichen Phonoverstärker-Platine sitzen pro Kanal weitere sechs 2200 µF Panasonic Elkos, sowie etliche hochwertige Wima MKP-Kondensatoren. Die Verstärkerstufen arbeiten mit streng selektierten, sehr rauscharmen Feldeffekt- und Bipolartransistoren. Das Entzerrer-Netzwerk ist mit 0,1 %igen amagnetischen Präzisionswiderständen und 1 %igen Polypropylen-Kondensatoren aufgebaut. Somit ist eine Genauigkeit der RIAA-Neumann Kennlinie innerhalb von +/- 0,1 dB gewährleistet.

Jede Platine wird einem 24 stündigen Dauerbetrieb ausgesetzt, damit sich die Bauteile "einbrennen" und die Kondensatoren formieren können.

Beide Platinen ruhen auf jeweils vier (Netzteil-Platine) bzw. acht Sechskantbolzen (Phono ONE-Platine), mit denen sie fest mit dem Untergrund (Bodenblech) verschraubt werden können.

Der Preis für die beiden fertig aufgebauten und geprüften Platinen beträgt:

**EUR 318,00 (inkl. MwSt.) - Stand 01.05.2015**

---

## **Lieferumfang und Preis (MC ONE)**

Auf der MC ONE-Platine werden zur Siebung der Betriebsspannung zwei 2200 µF Panasonic Elkos mit parallelgeschalteten Wima MKP-Kondensatoren verwendet.

Die Verstärkerstufen sitzen kanalgetrennt jeweils in einem Abschirmgehäuse, damit Störeinflüsse von außen nicht in die Elektronik einstreuen können. Außerdem ist so eine gleichmäßige und konstante Wärmeverteilung gegeben, womit die Transistor-Arbeitspunkte wesentlich stabiler sind.

Pro Kanal arbeitet die Eingangsverstärkerstufe jeweils mit vier streng selektierten, sehr rauscharmen Feldeffekt- und Bipolartransistoren.

Jede Platine wird einem 24 stündigen Dauerbetrieb ausgesetzt, damit sich die Bauteile "einbrennen" und die Kondensatoren formieren können.

Der Preis für die fertig aufgebaute und geprüfte MC ONE-Platine beträgt:

**EUR 98,00 (inkl. MwSt.) - Stand 01.05.2015**



## Was es zu beachten gibt

Phono ONE bzw. MC ONE sind nach Anschluss an die Netzteilplatine und der Eingangs- und Ausgangs-Cinchbuchsen, sowie GND Buchse sofort betriebsbereit und bedürfen keinerlei Abgleich- oder Einstellmaßnahmen. Dies ist im Prinzip auch von einem Laien zu bewerkstelligen. Trotzdem sollten Sie in der Lage sein, die erforderlichen Lötstellen korrekt auszuführen.

Auch der Netzanschluss und die Verdrahtung zum Netzschalter verlangen größte Sorgfalt. Falls Sie sich diese Arbeiten nicht selber zutrauen, sollten Sie auf jeden Fall einen Fachmann zu Rate ziehen. Vielleicht kennen Sie ja auch jemanden aus dem Bekanntenkreis der, gegen eine Flasche Wein oder ein Abendessen, diese Arbeiten für Sie erledigt.

Die Verstärkerplatine von Phono ONE sowie die Netzteilplatine sollten möglichst in zwei separate metallene (Alu)Gehäuse eingebaut werden. Dies gilt insbesondere bei Verwendung der MC ONE Platine. Beide Gehäuse sollten dabei auch nicht direkt übereinander platziert werden, sondern nach Möglichkeit nebeneinander, in einem Abstand von ca. 20 cm oder mehr. Außerdem ist es günstig das Netzteilgehäuse rechts vom Verstärkergehäuse aufzustellen, also dort wo sich der Ausgang bzw. die Ausgangs-Cinchbuchsen befinden. Sollte ein vertikaler Abstand von ca. 20 cm gegeben sein, so können das Spannungsversorgungs- und Verstärkergehäuse aber auch problemlos übereinander, z.B. in einem Rack, untergebracht werden.

Die GND-Buchse muss leitenden Kontakt mit dem Verstärkergehäuse haben. Eventuell muss vorhandenes Eloxial der Aluminium-Rückfront von innen freigekratzt werden. An diese GND-Buchse wird der freie GND-Draht des Plattenspielers angeschlossen. Die beiden Cinchstecker des Plattenspielers kommen, selbstverständlich kanalrichtig, in die Cinch-Eingangsbuchsen von Phono ONE.

Die GND-Buchse kann z.B. eine einfache Polklemme sein. An die Qualität werden keine extrem hohen Ansprüche gestellt. Wichtig ist nur, dass eine niederohmige Verbindung zum Verstärkergehäuse besteht.

Die Cinch Ein- und Ausgangsbuchsen **müssen unbedingt isoliert** vom Verstärkergehäuse eingebaut sein, da es ansonsten zu Brummproblemen kommen kann.

## **!!! Sicherheitshinweise !!!**

Hier nun einige Sicherheitshinweise, die beim Aufbau des Verstärkers auf jeden Fall beachtet werden müssen!

- **Die Berührung mit Netzspannung kann tödlich sein!!**  
Sollten Sie sich nicht 100 prozentig sicher sein, alle netzspannungsführende Verdrahtungen absolut korrekt zu erledigen, so lassen Sie diese Arbeit unbedingt von einem Fachmann ausführen.
- Alle netzspannungsführenden Teile und Kabel müssen absolut berührungssicher mit passenden Schrumpfschlauchabschnitten verschrumpft werden.
- Alle netzspannungsführende Kabel im Netzteilgehäuse müssen einen Querschnitt von mindestens 0,75mm<sup>2</sup> aufweisen (besser sind 1,5mm<sup>2</sup>).
- **Sämtliche (metallinen) Gehäuseteile des Netzteils müssen mit dem Schutzkontakt des Kaltgeräteeinbausteckers verbunden sein.** Mit Ohmmeter überprüfen! Das Metallgehäuse der Verstärkerelektronik muss selbstverständlich nicht mit dem Schutzkontakt Verbindung haben, da hier keine Netzspannung vorhanden ist.
- **Doppel**poligen Netzschalter mit mindestens 1 A Dauer-Strombelastbarkeit verwenden.

### **Wichtiger Hinweis**

**Bei der Inbetriebnahme des Phono-Verstärkers bzw. bei Aufbau und Verdrahtung können, bei unsachgemäßem Umgang, lebensgefährliche Elektroschocks auftreten!**

**Es muss daher jede Verantwortung für etwaige Schäden oder Folgeschäden oder Verletzungen abgelehnt werden.**

**Jeder Aufbau und jede Inbetriebnahme geschieht auf eigene Gefahr.**

## Aufbau- und Verdrahtungsanleitung

Phono ONE ist zweigeteilt, d.h. es gibt eine Netzteilplatine mit Trafos, Gleichrichtung und Siebung, sowie eine separate Platine mit der eigentlichen Verstärkerelektronik. Diese Zweiteilung hat den Vorteil, dass das Brummstrefeld der beiden Trafos die empfindliche Phonoelektronik nicht stören kann. Insbesondere bei Verwendung von MC ONE **muss** das Netzteil in ein separates Aluminiumgehäuse eingebaut sein. Andernfalls ist eine brummfreie Musikwiedergabe nur durch sehr umfangreiche Abschirmmaßnahmen zu erreichen, und auch dann ist absolute Brummfreiheit nicht immer zu einhundert Prozent sichergestellt.

### Netzteil - Aufbau

Vorteilhaft sollte die Netzteilplatine in ein Aluminium- oder Stahlblechgehäuse eingebaut werden, da Metallgehäuse eine Abschirmwirkung haben, die Kunststoffgehäuse nicht aufweisen. Letztere können aber durchaus verwendet werden, wenn eine Distanz von ca. 80 cm zur Verstärkerelektronik gegeben ist. Aber auch bei Einbau in ein Metallgehäuse sollten Verstärker- und Netzteil-elektronik nicht direkt über- oder nebeneinander stehen, sondern einen Abstand von ca. 20 cm aufweisen (siehe dazu auch das Kapitel "Was es zu beachten gibt" auf S. 17.)

Die Platine wird mit vier M3 Schrauben und entsprechenden Unterlegscheiben mit dem Bodenblech fest verschraubt. Dazu werden in das Bodenblech vier passende Löcher mit einem Durchmesser von 3,2 mm gebohrt. Platzieren Sie die Platine so, dass noch genügend Abstand zur Rück- bzw. Vorderfront gegeben ist.

Auf der Gehäuserückseite müssen zwei Ausbrüche angebracht werden. Zum einen für eine Kaltgeräte-Einbaubuchse und zum anderen für eine 4 polige Buchse zur Spannungsversorgung der Phono ONE - Verstärkerelektronik.

Die Kaltgeräte-Einbaubuchse sollte vorteilhaft direkt einen Netzschalter integriert haben. Einen Sicherungshalter bedarf es nicht, da die Sicherung direkt auf der Platine sitzt.

Das Netzteil generiert kanalgetrennt zwei Spannungen von ca. 37 Volt, die über eine 4 polige Buchse auf der Netzteil-Gehäuserückseite herausgeführt werden.

Als Buchsen eignen sich z.B. 4 polige DIN- oder 4 polige XLR-Steckverbinder sehr gut. Über die Kontakte fließt lediglich ein Strom von ca. 150 mA, sodass keine hohe Kontaktbelastbarkeit benötigt wird.

Wer es professionell machen möchte, kann eine 4 polige "Speakon" Steckverbindung der Firma Neutrik verwenden. Diese Verbinder sind berührungssicher, verriegeln sich automatisch beim Stecken und haben einen sehr geringen Übergangswiderstand. Sie sind allerdings auch etwas teurer als DIN- oder XLR-Buchsen bzw. Stecker.

Benötigt werden zwei Buchsen sowie zwei Stecker, jeweils einmal für das Netzteil und einmal für den Phonoverstärker, also insgesamt zwei Steckverbinder. Als Verbindungskabel kann grundsätzlich jedes nicht abgeschirmte Niederspannungskabel verwendet werden, was einen Querschnitt von mindestens 0,5 mm<sup>2</sup> pro Ader aufweist.

Als Gehäuse kann jede stabile Aluminium- oder Stahlblechausführung dienen, welche ein Innenmaß von mindestens 200 x 100 mm und eine Höhe von 55 mm oder mehr aufweist. Das Gehäuse benötigt nicht unbedingt Lüftungsschlitze, da die Wärmeentwicklung gering ist.

Gut geeignet ist z.B. das Gehäuse-Modell "Galaxy Maggiorato" Typ GX 183 der italienischen Firma Modushop. Es weist die nutzbaren Innenmaße von 230 x 104 mm (T x B) auf, bei einer Höhe von 80 mm. Diese Gehäuse sind stabil, sehen schick aus und sind mit silber bzw. schwarz eloxierter Frontplatte erhältlich.

Zu finden ist die Firma Modushop im Internet unter folgender Adresse: [www.modushop.biz](http://www.modushop.biz)

Auf der Vorderfront kann bei Bedarf noch die Betriebsspannungs-LED durch ein 3 mm Loch gesteckt werden. Fixieren Sie die LED von hinten mit etwas Klebstoff oder Silikonkleber.

Die Verdrahtung erfolgt gemäß dem Verdrahtungsplan (Seite 21). Vermeiden Sie unbedingt Kurzschlüsse an der Spannungsversorgungs-Buchse.

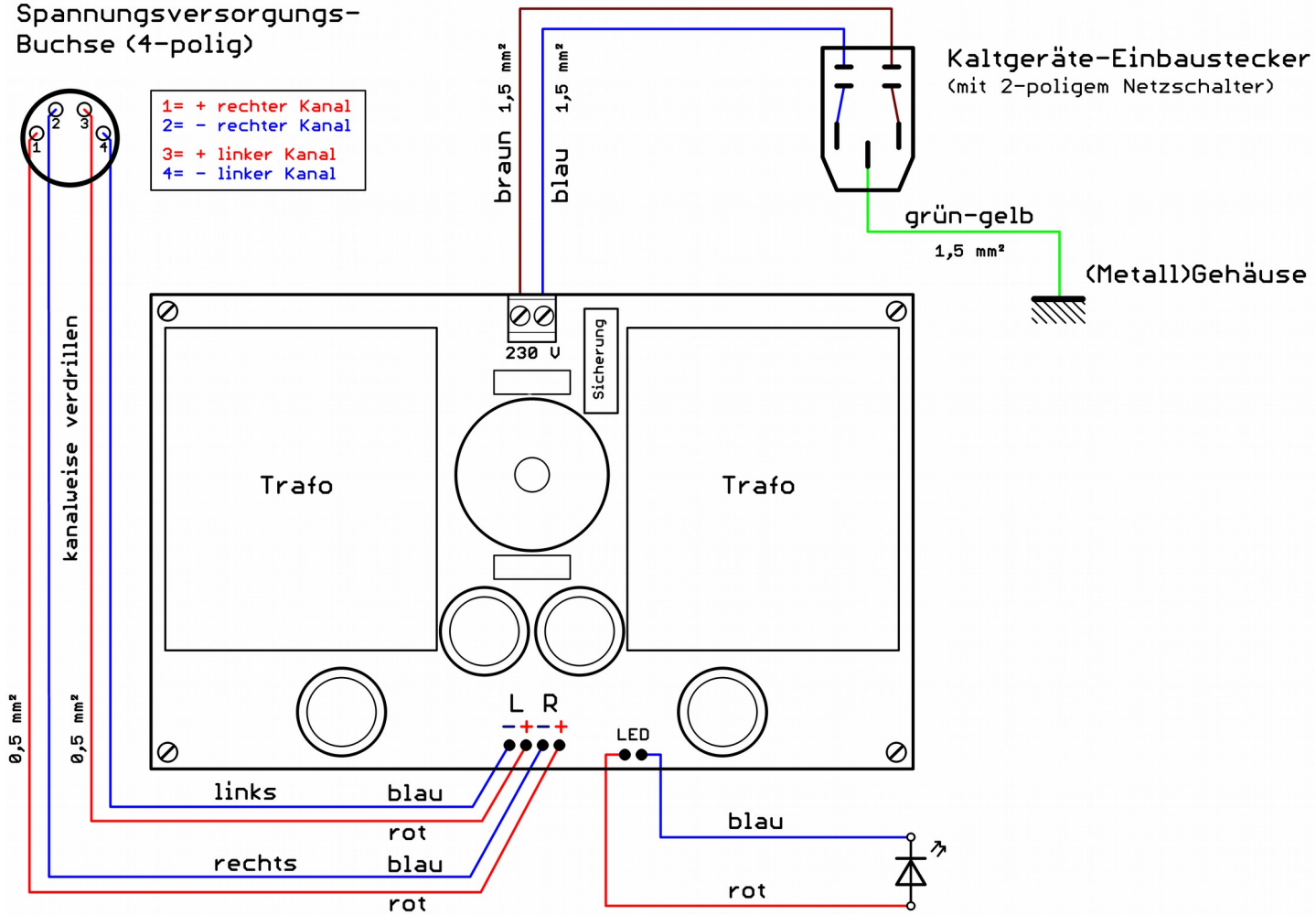
Achten Sie auch unbedingt darauf, dass das **komplette Metallgehäuse niederohmig mit dem Schutzleiter verbunden ist** (mit Ohmmeter überprüfen)!

Arbeiten an der Netzspannung verlangen größte Sorgfalt. Falls Sie sich diese Arbeiten nicht selber zutrauen, sollten Sie auf jeden Fall einen Fachmann zu Rate ziehen. Vielleicht kennen Sie ja auch jemanden aus dem Bekanntenkreis der, gegen eine Flasche Wein oder ein Abendessen, diese Arbeiten für Sie erledigt.

# Verdrahtungsplan Netzteil

Spannungsversorgungs-  
Buchse (4-polig)

- 1= + rechter Kanal
- 2= - rechter Kanal
- 3= + linker Kanal
- 4= - linker Kanal



## Aufbau Phonoverstärker

Die 200 x 160 mm große Platine ruht auf acht Abstandsbolzen. Über passende 3,2 mm Löcher wird die Platine auf dem Gehäuseblech verschraubt. Verwenden Sie dazu M3 Schrauben und passende Unterlegscheiben. Die Rückseite des Gehäuses benötigt einen Ausbruch für die 4-polige Spannungsversorgungs-Buchse, vier passende Löcher für die Cinchbuchsen, sowie ein Loch für die GND-Buchse, bzw. GND-Schraubverbindung. Bezüglich der Buchse zur Spannungsversorgung von Phono ONE gilt das Gleiche wie für die Netzteilbuchse. Gut geeignet sind vierpolige DIN- oder XLR-Buchsen, noch professioneller sind die "Speakon" Verbinder der Firma Neutrik.

Die vier Cinchbuchsen (L+R Eingang, L+R Ausgang) sollten von sehr guter Qualität sein und **müssen unbedingt isoliert** vom Gehäuse eingebaut werden, da es ansonsten zu Brummproblemen kommen kann.

Der GND-Anschluss muss mit dem Metallgehäuse eine gut leitfähige Verbindung aufweisen. Verwendet werden kann z.B. eine (schwarze) Polklemme, die mit einer Zahnscheibe an der Rückseite befestigt wird. Eventuell muss vorhandenes Eloxal auf der Rückfront-Innenseite abgekratzt werden, damit eine niederohmige Verbindung sichergestellt ist.

In die Vorderfront kann bei Bedarf noch die Betriebsbereitschafts-LED eingeklebt werden. Dazu muss ein 3 mm Loch gebohrt und die LED von hinten mit Kleber bzw. Silikonkleber fixiert werden.

Die Verdrahtung ist nicht sonderlich aufwendig und sollte exakt nach dem Verdrahtungsplan (auf Seite 23) erfolgen. Für die Cinchbuchsen Verdrahtung müssen abgeschirmte, hochwertige Kabel Verwendung finden. Diese abgeschirmten Kabel sollten so kurz wie möglich, also nicht in großen Schleifen durch das Gehäuse verlegt werden.

Die vier Kabel zur Spannungsversorgungs-Buchse sollten flexibel sein (Litze) und einen Querschnitt von mindestens 0,5 mm<sup>2</sup> aufweisen. Auch sollten diese paarweise verdreht werden. Achten Sie unbedingt darauf, dass keine Kurzschlüsse an der Spannungsversorgungs-Buchse vorhanden sind und die Kabel korrekt, also nicht verpolt, an die Platinenlötstifte gelötet sind. Die Phono ONE Platine weist aber einen Verpolungsschutz auf, sodass ein verpolter Anschluss der Betriebsspannung keinen Schaden an der Elektronik verursacht. Phono ONE ist in diesem Fall einfach stromlos und somit ohne Funktion.

Für das GND-Kabel kann die gleiche Litze wie für die Spannungsversorgung genommen werden. Dieses Kabel ist aber unkritisch und kann bei Bedarf auch einen geringeren Querschnitt als 0,5 mm<sup>2</sup> aufweisen.

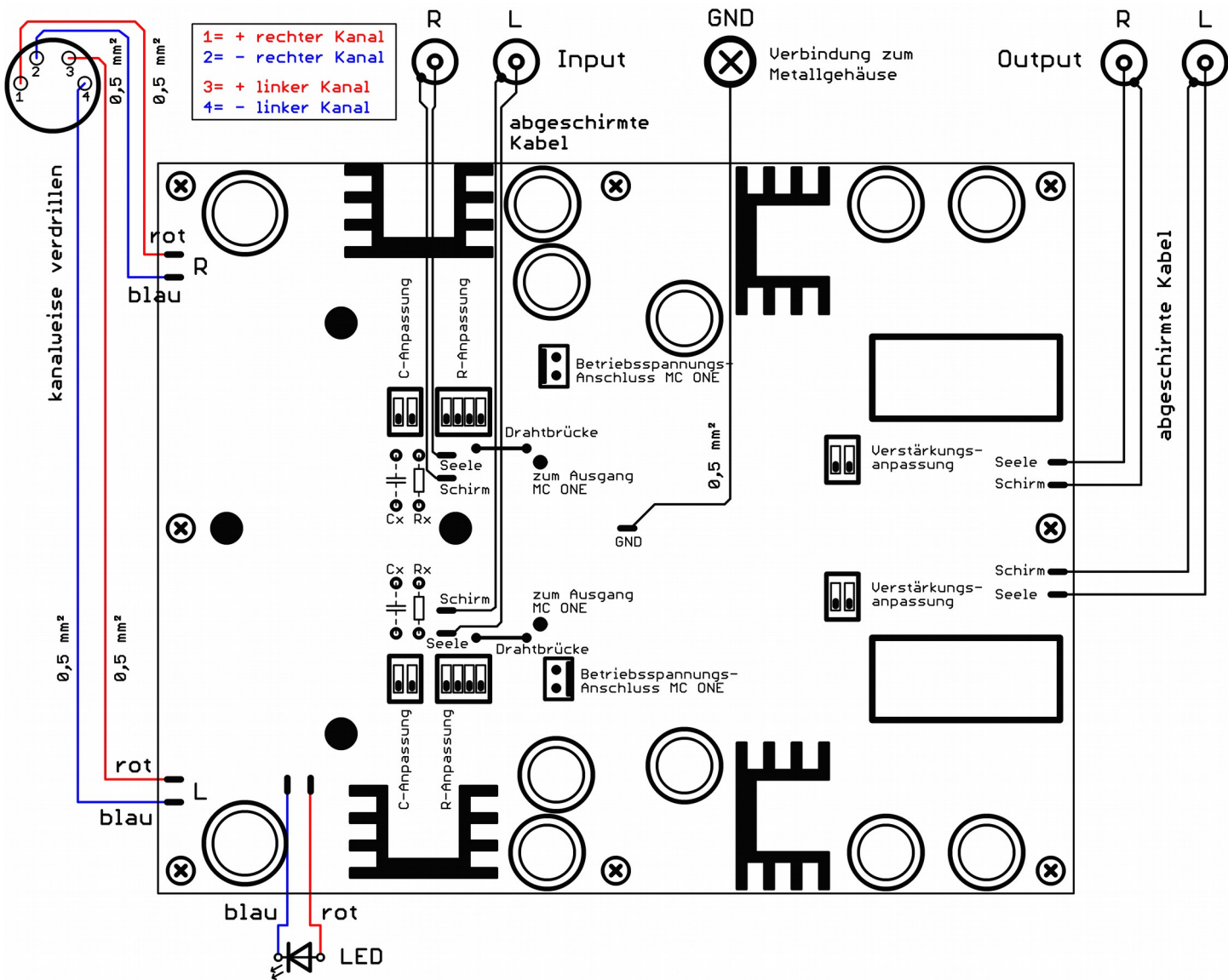
Als Gehäuse eignen sich wiederum die der italienischen Firma Modushop sehr gut. Auch hier sind die Gehäusemodelle "Galaxy Maggiorato" gut passend. Der Typ GX 283 hat ein nutzbares Innenmaß von 210 x 230 mm (BxT) bei einer Höhe von 80 mm. Mehr Platz bietet der Typ GX 383 mit nutzbarem Innenmaß von 310 x 230 mm (BxT) bei wiederum 80 mm Höhe. Beide Modelle gibt es mit silber sowie schwarz eloxierter Vorderfront.

Modushop ist im Internet unter folgender Adresse zu finden: [www.modushop.biz](http://www.modushop.biz)

Selbstverständlich kann aber auch jedes andere stabile und passende Metallgehäuse mit einer nutzbaren Innenhöhe von mindestens 65 mm genommen werden.

**Kunststoffgehäuse sollten wegen möglicher Brummeinstreuungen nicht verwendet werden. Auch Holzgehäuse sind nicht geeignet.**

# Verdrahtungsplan Phono ONE

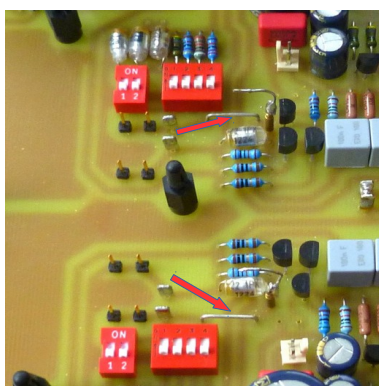


## Einbau des MC ONE Verstärkermoduls

Das MC ONE Modul wird benötigt um "echte" Moving Coil Tonabnehmer, also Systeme mit Ausgangsspannungen von 0,05...0,5 mV, auf ein ausreichend hohes Spannungsniveau anzuheben. Sogenannte High Output MC Tonabnehmer benötigen diese Zusatzverstärkung nicht, da sie von Hause aus eine ausreichend hohe Ausgangsspannung generieren.

Die MC ONE Platine wird einfach auf die vier Kunststoff-Halter der Phono ONE Platine rastend aufgesteckt und über die Phono ONE Elektronik mittels Platinensteckverbinder mit der notwendigen Betriebsspannung versorgt.

Bevor das MC ONE Modul rastend aufgesetzt wird, müssen unbedingt die beiden Drahtbrücken (siehe die beiden roten Pfeile auf dem Foto unten) auf der Phono ONE Platine mit einem Seitenschneider unterbrochen werden. Die jeweiligen Drahtenden werden danach einfach ein wenig nach links und rechts gebogen, damit sie sich mit Sicherheit nicht berühren können.



Alternativ ist es auch möglich die Drahtbrücken unversehrt zu lassen und statt dessen die zwei vierpoligen sowie die zwei zweipoligen DIP-Schalter nach unten, in die Position "Off" zu bringen. **D.h. es müssen also alle 12 Schalter unten stehen!** Außerdem müssen eventuelle Widerstände bzw. Kondensatoren an den Lötstiften "Rx" und "Cx" abgelötet sein, d.h. **die Lötstifte müssen frei sein** (wie auf dem Foto oben zu sehen).

Dies muss zwingend vor dem Aufsetzen der MC ONE Platine erfolgen, da diese Platine die Drahtbrücken bzw. DIP-Schalter und Lötstifte verdeckt und man später nicht mehr heran kommt.

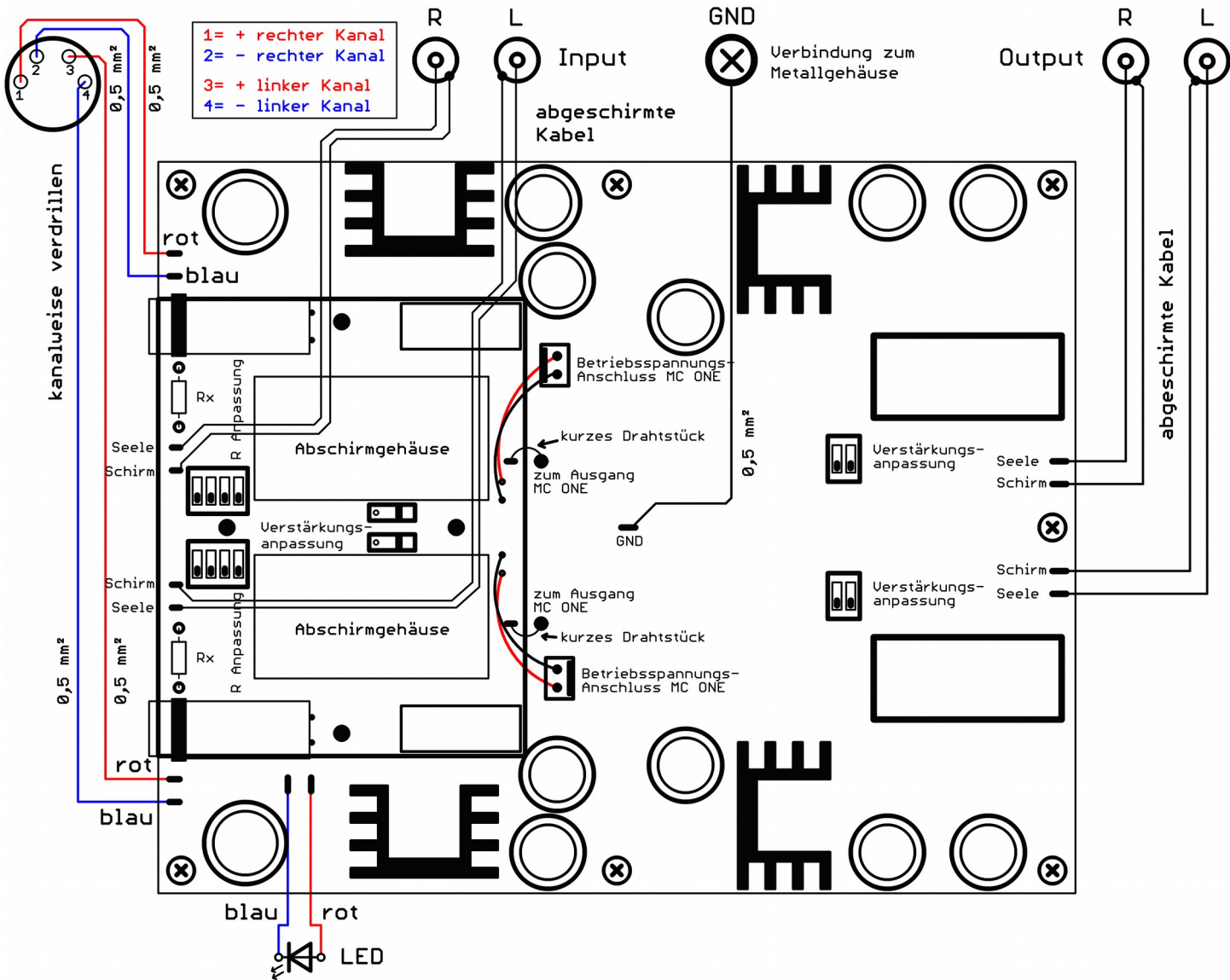
Die beiden Platinensteckverbinder zur kanalgetrennten Spannungsversorgung der MC ONE Elektronik werden auf die Stifte der Phono ONE Platine rastend aufgesteckt. Achten Sie darauf, dass die "Nase" in die entsprechende Aussparung greift! Die beiden Platinensteckverbinder sind um 180° verdreht angeordnet. D.h. einmal zeigt die "Nase" nach rechts und das andere Mal nach links.

Als nächstes verbinden Sie die beiden Ausgänge (linker und rechter Kanal) von MC ONE mit den Eingängen von Phono ONE. Dazu benötigt man jeweils ein kurzes (max. 3 cm) Stück eines dünnen Drahtes und lötet diesen einmal an die Lötstifte von MC ONE und die jeweils anderen Enden der Drähte an die Eingangspins der Phono ONE Platine (siehe auch das mittlere Foto auf Seite 36). Als Verbindungsdraht zwischen den beiden Platinen kann z.B. ein dünner Kupferdraht verwendet werden, oder auch die abgetrennten Drahtenden eines Widerstandes.

Zum Schluss löten Sie die zwei abgeschirmten Kabel für den linken und rechten Kanal an die Lötstifte der MC ONE-Platine sowie an die Cinch-Buchsen auf der Gehäuse-Rückwand. Diese Kabel sollten auf kurzem Wege zu den Eingangs-Cinchbuchsen verlegt werden, also nicht in großen Schleifen.



# Verdrahtungsplan MC ONE mit Phono ONE



## Anpassungsmöglichkeiten an Tonabnehmer

Jeder Tonabnehmer ist ein schwingfähiges, elektromechanisches System, dessen "Eigenleben" (Resonanzverhalten) gebändigt werden muss.

So müssen Moving Magnet-Systeme sowohl resistiv (widerstandsmäßig) als auch kapazitiv (kondensatormäßig) korrekt abgeschlossen sein, um einen geradlinigen Frequenzgang zu erhalten. Während der Abschlusswiderstand mit 47 kOhm bei den allermeisten MM-Tonabnehmern identisch ist, variiert die kapazitive Anpassung aber von System zu System. In der Bedienungsanleitung des Tonabnehmers findet man die empfohlenen Abschlusswerte, z.B. 47 kOhm parallel 330pF. Dies bedeutet also, dass der Eingang des Phono ONE einen Eingangswiderstand von 47 kOhm mit einer Parallelkapazität von 330pF aufweisen muss. Zu bedenken ist aber, dass das Kabel vom Plattenspieler zum Phonovorverstärker selbst eine Kapazität aufweist. Meistens kann man von ca. 100pF Kabelkapazität ausgehen. Aufschluss über die exakte Kabelkapazität sollte die Bedienungsanleitung des Plattenspielers geben. Diese Kapazität des Zuleitungskabels muss zur Eingangskapazität des Phono ONE hinzu addiert werden. Also muss in unserem Beispiel nur ein Kapazitätswert von 220pF am Phono ONE eingestellt werden ( $100\text{pF} + 220\text{pF} = 320\text{pF}$ ). Die fehlenden 10pF sind vernachlässigbar, können aber bei Bedarf an die beiden Pins "Cx" noch zusätzlich angelötet werden, sodass dann genau 330pF Eingangskapazität gegeben sind.

Über die Beschaltung der Pins "Cx" lässt sich jede beliebige Eingangskapazität von 100pF bis theoretisch unendlich realisieren. Stehen die beiden DIP-Schalter unten in Stellung "OFF", so beträgt die Eingangs(grund)kapazität von Phono ONE 100pF. Der zusätzliche Kondensatorwert, der an "Cx" gelötet wird, addiert sich einfach zu diesem Grundwert von 100pF.

### *Ein Beispiel:*

Ein Tonabnehmer benötigt eine kapazitive Belastung von z.B. 250pF. Das Plattenspieler-Zuleitungskabel hat eine Kabelkapazität von 100pF. Die Eingangskapazität des Phono ONE muss also 150pF betragen. Sind beide DIP-Schalter in Stellung "OFF", so beträgt die Eingangskapazität 100pF, es fehlen also noch 50pF bis zur den gewünschten 250pF. Der nächste Normwert ist 47 pF. Diese 47pF lötet man nun einfach an die Pins "Cx" und erhält somit die absolut ausreichende Näherung des benötigten Gesamtwertes von 250pF ( $100\text{pF} + 100\text{pF} + 47\text{pF}$ ).

Beachtet werden muss, dass nur hochwertige Kondensatoren, bevorzugt Styroflex-Typen, Verwendung finden sollten.

Grundsätzlich können auch andere Widerstandswerte ausprobiert werden, man muss sich nicht sklavisch an den "Norm" Widerstand von 47 kOhm halten. In einigen Fällen sind höhere oder auch kleinere Werte klanglich vorteilhafter.

Der 1 kOhm Eingangswiderstand ist übrigens für sogenannte High Output MC-Tonabnehmer vorgesehen. Diese Systeme sind mit diesem Widerstandswert in den meisten Fällen optimal angepasst.

Wie bei der kapazitiven Anpassung, so ist auch bei der resistiven Anpassung über die beiden Pins "Rx" jeder beliebige Widerstandswert von 0 Ohm ... 100 kOhm realisierbar, wobei 0 Ohm (Kurzschluss) natürlich keinen Sinn macht. Stellt man alle DIP-Schalter nach unten (auf "OFF"), so hat Phono ONE einen Eingangswiderstand von 100 kOhm. Mit der nachfolgenden Formel (auf der nächsten Seite) lässt sich durch Anlöten des errechneten Widerstandswertes an die Pins "Rx" jeder beliebige Eingangswiderstand bis zum Wert 100 kOhm realisieren.

$$R_x = R_g / (1 - 0,00001 \times R_g) ; R_g = \text{gewünschter Eingangswiderstand}$$

*Ein Beispiel:*

Statt 47 kOhm möchte man einen Eingangswiderstand von z.B. 57 kOhm an seinem MM-Tonabnehmer testen. Der gewünschte Widerstand beträgt also  $R_g = 57 \text{ kOhm}$ . Daraus ergibt sich nach Einsetzen in die obige Gleichung ein  $R_x$  von aufgerundet 133 kOhm. Der nächstgelegene Normwert den man kaufen kann beträgt 130 kOhm. Dieser 130 kOhm Widerstand wird nun einfach an die Pins "Rx" gelötet. Achtung alle DIP-Schalter müssen in der Position "OFF" stehen, also nach unten geschaltet sein.

Beachten muss man, dass hochwertige Widerstände, bevorzugt 1% ige Metallschichttypen, Verwendung finden sollten.

Der resistive und kapazitive Eingangswiderstand beeinflusst den Klang des angeschlossenen Tonabnehmers insbesondere im Hochtonbereich. Man braucht sich aber nicht wirklich sklavisch an die Herstellerempfehlung zu halten, sondern kann ruhig auch mit anderen Werten experimentieren. Der Tonabnehmer nimmt selbst bei größter Fehlanpassung keinen Schaden, höchstens das Ohr - also nur Mut!

Eine detaillierte Übersicht über die DIP-Schalter zur Tonabnehmer-Anpassung finden Sie im Kapitel "DIP-Schalter Stellungen" auf Seite 30.

Die bisherigen Ausführungen zur Tonabnehmer-Anpassung betreffen ausschließlich Moving Magnet Systeme bzw. High Output MCs. "Echte" Low Output Moving Coil Tonabnehmer müssen nur widerstandsmäßig korrekt abgeschlossen werden und nicht kapazitiv, was die Angelegenheit sehr vereinfacht.

Bei Verwendung von MC-Systemen muss selbstverständlich die MC ONE-Platine auf die vier Abstandshalter der Phono ONE-Platine gesteckt und angeschlossen sein.

Wie schon erwähnt, müssen MC Tonabnehmer nur resistiv angepasst werden. Dabei sollte man als Ausgangspunkt der Herstellerempfehlung folgen und diesen Wert mittels der vier DIP-Schalter einstellen. Mit den vier Schiebeschaltern lassen sich sechs Widerstandswerte zwischen 30 Ohm und 1 kOhm einstellen. Diese reichen im Allgemeinen aus, um ein MC Tonabnehmer optimal anzupassen. Sollte trotzdem ein anderer Wert benötigt werden, so lässt sich dies durch einlöten eines passenden Widerstandes an die Pins "Rx" erreichen. Auf diese Weise lassen sich Widerstandswerte von 0 Ohm ... 1 kOhm realisieren. Wobei 0 Ohm (Kurzschluss) natürlich unsinnig ist.

*Dazu wiederum ein Beispiel:*

Benötigt wird ein Eingangswiderstand von 350 Ohm. Dieser lässt sich mit den vier DIP-Schaltern so nicht einstellen. Um die gewünschten 350 Ohm zu erhalten, werden zunächst alle vier Schalter in die Position "OFF" gebracht. Nun berechnet man nach folgender Formel den passenden Widerstandswert.

$$R_x = R_g / (1 - 0,001 \times R_g) ; R_g = \text{gewünschter Eingangswiderstand}$$

Der gewünschte Eingangswiderstand  $R_g$  beträgt also 350 Ohm, daraus ergibt sich nach einsetzen in die Gleichung ein  $R_x$  von 538 Ohm. Der nächste Normwert ist 536 Ohm, der nun einfach an die Pins "Rx" gelötet wird.

Auch hier kann man mit den Widerstandswerten "spielen" und muss sich nicht unbedingt an die Herstellerempfehlung halten. Kaputtgehen kann, selbst bei grober Fehlanpassung, auch diesmal nichts - also nur zu, den Mutigen gehört die Welt.

Neben der Eingangswiderstands-Anpassung, können Tonabnehmer, sowohl bei Phono ONE als auch bei MC ONE auf ihren Ausgangspegel hin angepasst werden.

Auf der Phono ONE-Platine sind dazu zwei DIP-Schalter vorhanden, mit denen drei Verstärkungsgrade einstellbar sind - 40 dB (Faktor 100), 43 dB (Faktor 140) sowie 46 dB (Faktor 200). Je höher die Ausgangsspannung des Tonabnehmers ist, d.h. je "lauter" er ist, desto geringer sollte der Verstärkungsgrad eingestellt sein. Angaben über den Ausgangspegel sollten in der Bedienungsanleitung des Tonabnehmers zu finden sein.

#### Als Richtwerte für die Verstärkung gelten:

Tonabnehmer mit 1 ... 1,5 mV benötigen 43 oder 46 dB  
Tonabnehmer ab 1,5 ... 3 mV benötigen 40 oder 43 dB  
Tonabnehmer mehr als 3 mV benötigen 40 dB

Grundsätzlich kann man sagen, dass die Verstärkung immer nur so hoch eingestellt werden sollte, dass mit dem Lautstärke-Einsteller des Vorverstärkers oder Vollverstärkers die Lautstärke der Stereo Anlage über einen Großteil seines Drehwinkels sinnvoll einstellbar ist und das Ganze nicht schon bei 10 Uhr am "Anschlag" hängt.

#### **Achtung unbedingt beachten!**

Bei jeder Verstärkungsumschaltung **muss** die Lautstärke am Vorverstärker oder Vollverstärker zurück auf Null gedreht werden. Bei der Umschaltung verschiebt sich ein Arbeitspunkt geringfügig, was bei hoher Einstellung der Lautstärke eventuell als lautes Knallen im Lautsprecher hörbar wäre. Zumindest sollte die Lautstärke auf einen geringen Wert eingestellt sein.

Auch bei MC ONE ist die Verstärkung über einen kleinen Schiebeschalter auf der Platine in zwei Stufen einstellbar, entweder 20 dB (Faktor 10) oder 26 dB (Faktor 20).

Als Richtwerte gelten hier: Tonabnehmer von 0,05 mV bis 0,15 mV Ausgangsspannung sollten mit 26 dB verstärkt werden. Bei allen höherpegeligen Systemen reicht ein Verstärkungsgrad von 20 dB meist vollkommen aus.

Durch geeignete Wahl der Phono ONE Verstärkung (40, 43 oder 46 dB), lässt sich eine Gesamtverstärkung erreichen, bei der wieder ein sinnvoller Einstellbereich des Lautstärkereglers gegeben ist.

Eine detaillierte Übersicht über die DIP-Schalter zur Tonabnehmer-Anpassung finden Sie im nächsten Kapitel "DIP-Schalter Stellungen" auf Seite 30.

### **Achtung unbedingt beachten!**

Entgegen dem Phono ONE Hinweis die Lautstärke auf Null zu drehen, **muss** bei Veränderung der Verstärkung an der MC ONE-Platine der komplette Phono-Verstärker **ausgeschaltet werden!**

Bei der Umschaltung verschiebt sich ein Arbeitspunkt, wodurch im schlimmsten Fall durch Übersteuerung die Eingangsstufe von Phono ONE Schaden nehmen könnte. Daher bitte immer beachten den Phono-Verstärker auszuschalten und erst dann, nach ca. einer Minute, die Verstärkungsumschaltung vorzunehmen.

Für einen technisch vielleicht nicht so versierten Musikliebhaber mag das Alles sehr kompliziert klingen. Das ist es aber im Grunde genommen garnicht.

Schauen Sie einfach in die technischen Daten Ihres verwendeten Tonabnehmers und stellen dort erst einmal die empfohlenen Abschlusswerte des Herstellers für Widerstand und/oder Kapazität am Phono ONE bzw. MC ONE ein. Auch die Ausgangsspannung des Systems sollten Sie in der Bedienungsanleitung finden, um einen passenden Verstärkungsgrad einzustellen. Wenn nicht, stellen Sie erst einmal eine niedrige Verstärkung ein, erhöhen kann man diese dann immer noch.

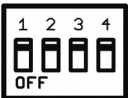
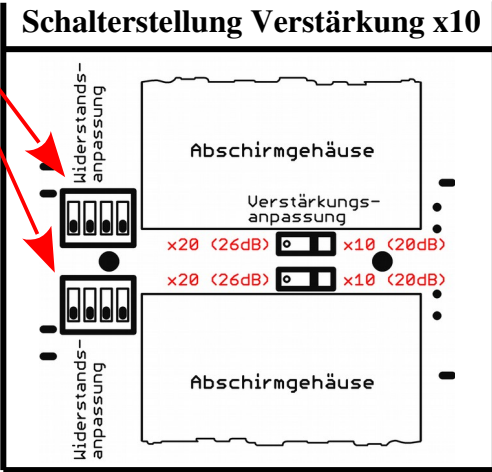
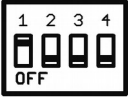
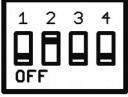
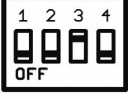
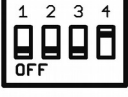
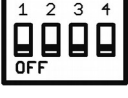
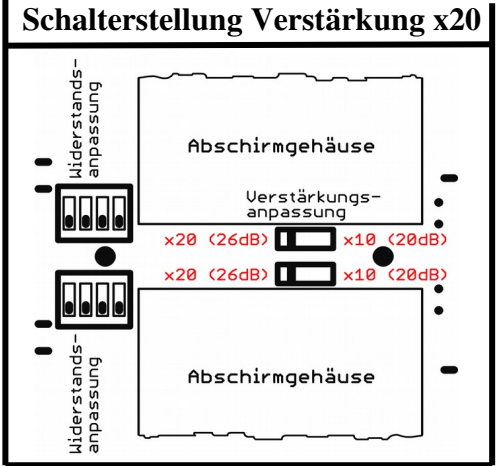
Hören Sie sich dann erst einmal für einige Tage ein. Nach dieser Zeit können Sie versuchen, durch Änderung von Widerstand und/oder Kapazität ein für Sie klangliches Optimum zu erzielen. Lassen Sie sich dabei aber bitte Zeit, denn wie heißt es so schön - gut Ding will Weile haben.

## DIP-Schalterstellungen

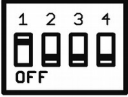
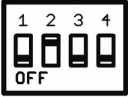
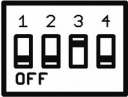
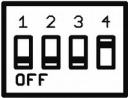
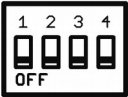
In diesem Kapitel finden Sie nun detaillierte Angaben in Tabellenform in welcher Schalterstellung welcher Widerstands- bzw. Kondensatorwert für die korrekte Tonabnehmer-Anpassung gegeben ist.

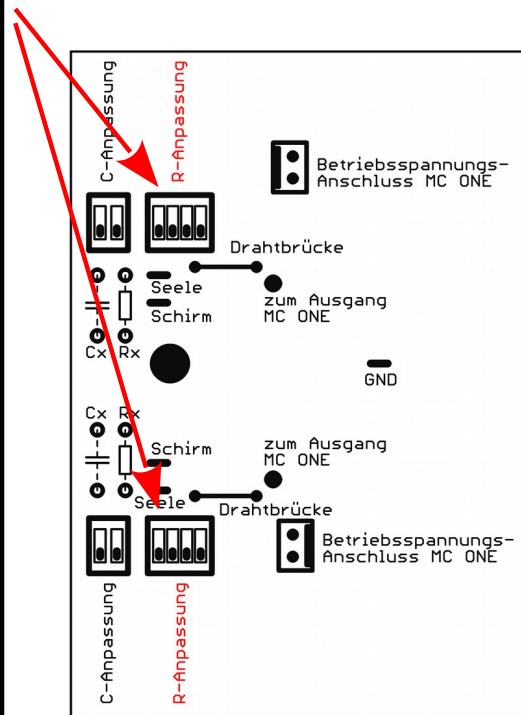
Ebenfalls finden Sie hier Angaben zur Verstärkungseinstellung für MC ONE bzw. Phono ONE.





### DIP-Schalterstellungen MC ONE - Platine (Eingangswiderstand / Verstärkung)

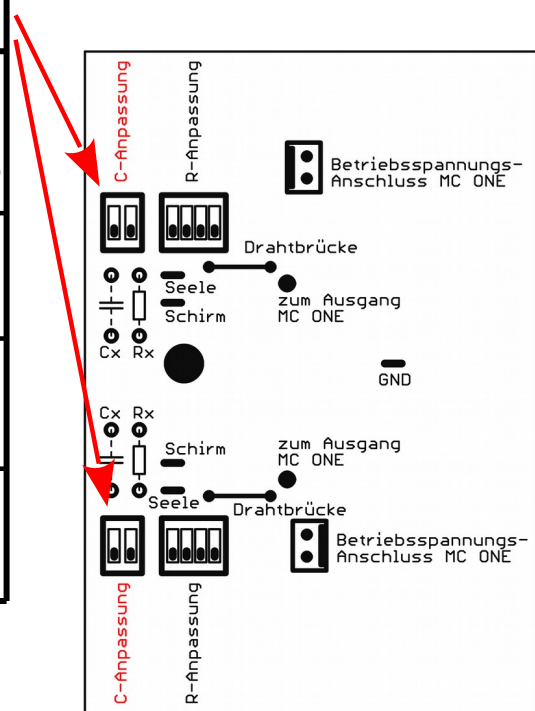
Schalterstellung	Eingangswiderstand	Schalterstellung Verstärkung x10
	30 Ohm	
	50 Ohm	
	100 Ohm	
	250 Ohm	
	500 Ohm	
	1000 Ohm (Schalterstellung bei Rx-Beschaltung)	
		Schalterstellung Verstärkung x20
		

# DIP-Schalterstellungen Phono ONE - Platine (Eingangswiderstand -kapazität)

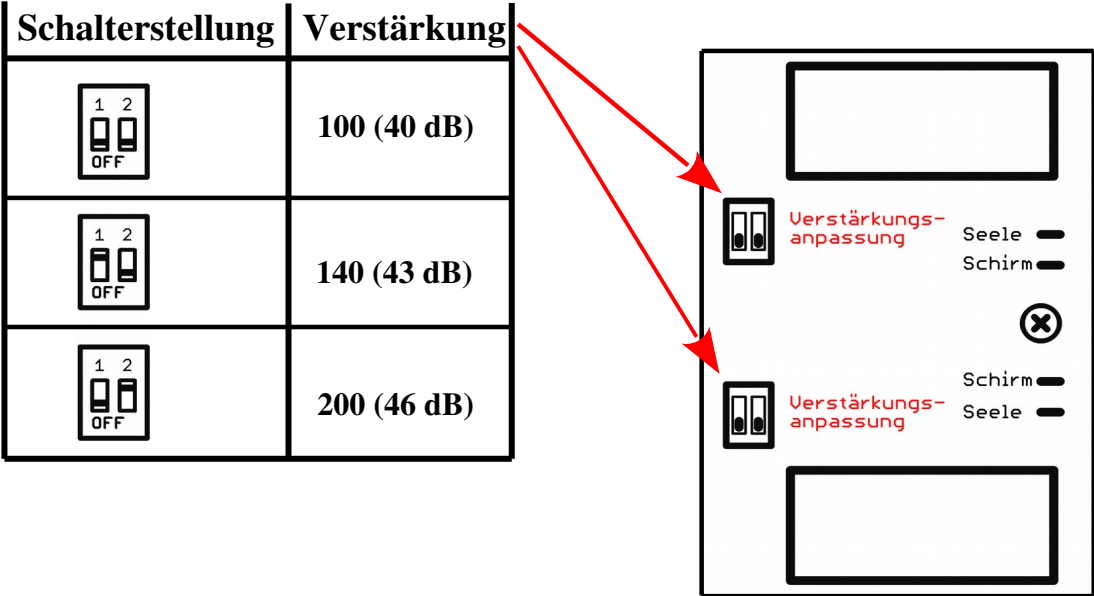
Schalterstellung	Eingangswiderstand
 OFF	<b>1 kOhm</b> (High Output MC-Tonabnehmer)
 OFF	<b>33 kOhm</b>
 OFF	<b>47 kOhm</b> (Norm-Eingangswiderstand)
 OFF	<b>68 kOhm</b>
 OFF	<b>100 kOhm</b> (Schalterstellung bei Rx-Beschaltung)



Schalterstellung	Eingangskapazität
 OFF	<b>100 pF</b> (Schalterstellung bei Cx-Beschaltung)
 OFF	<b>220 pF</b>
 OFF	<b>330 pF</b>
 OFF	<b>470 pF</b>



**DIP-Schalterstellungen Phono ONE - Platine (Verstärkungsgrad)**





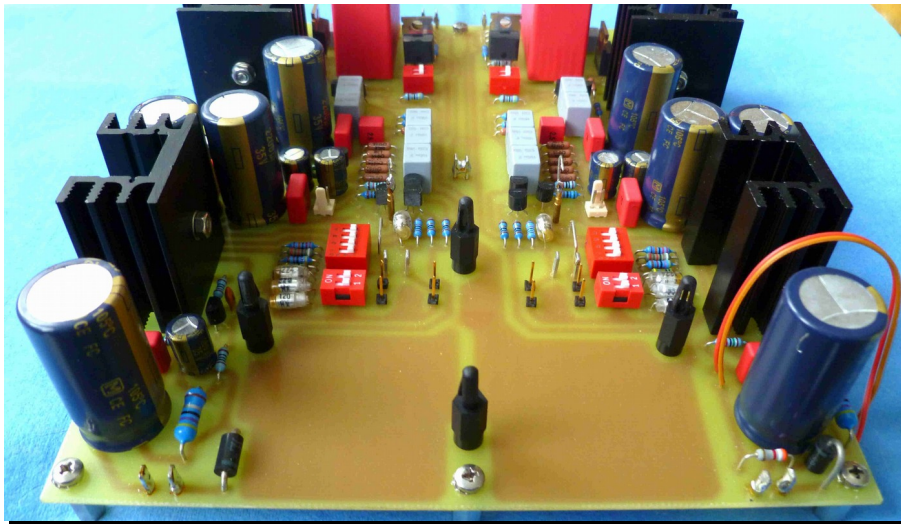
## Ein paar wichtige Tipps

- Verwenden Sie hochwertige NF - Verbindungskabel und sehen Sie von billigen “Beipackstrippen“ ab, bzw. ersetzen Sie diese sobald wie möglich. Außerdem sollten alle Kabel für linken und rechten Kanal immer gleiche Länge haben.
- Verwenden Sie ein hochwertiges Netzkabel und versorgen Sie die komplette Anlage nach Möglichkeit immer zentral über eine Steckerleiste von guter Qualität.
- Es empfiehlt sich Phono One **nicht** auszuschalten, sondern ständig in Betrieb zu lassen. Die Verstärkerelektronik benötigt durchaus einige Zeit um ihr klangliches Potenzial zu erreichen. Deshalb also bitte **nicht ausschalten!** Die Leistungsaufnahme ist mit ca. 15 Watt recht gering, sodass die Stromkosten in vertretbarem Rahmen bleiben. Auf einen Monat gerechnet belaufen sich die Kosten auf knapp € 3.-  
Schalten Sie den Verstärker aber aus wenn Sie längere Zeit keine Musik mehr hören möchten, z.B. während des Urlaubs!
- Die Cinchbuchsen sollten von sehr guter Qualität sein, am besten vergoldete, teflonisierte Typen. Die Cinchbuchsen müssen **unbedingt isoliert** vom Gehäuse eingebaut werden, da es sonst zu Brummproblemen kommen kann.

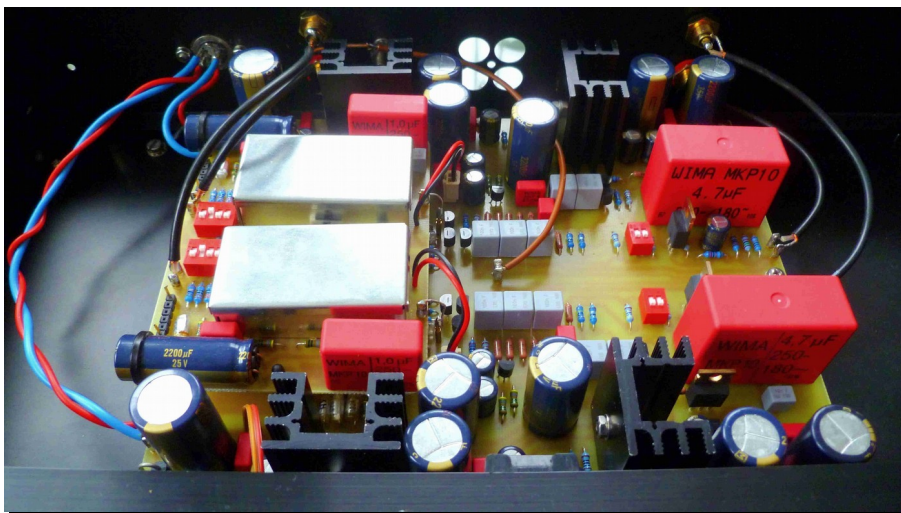
## Einige hochwertige Musikaufnahmen

Um die Klangqualität von Phono ONE / MC ONE ausreichend genau beurteilen zu können, bedarf es natürlich hochwertiger Software, sprich Schallplatte. Die im Folgenden aufgeführten sehr gut aufgenommenen Schallplatten müssen natürlich nicht mit Ihrem Musikgeschmack übereinstimmen. Trotzdem kann sich der ein oder andere Kauf lohnen, da es allesamt sehr hochwertige, audiophile Aufnahmen sind, die es Ihnen z.B. erleichtern die kapazitive bzw. resistive Anpassung des Tonabnehmers gehörmäßig einfacher anpassen zu können.

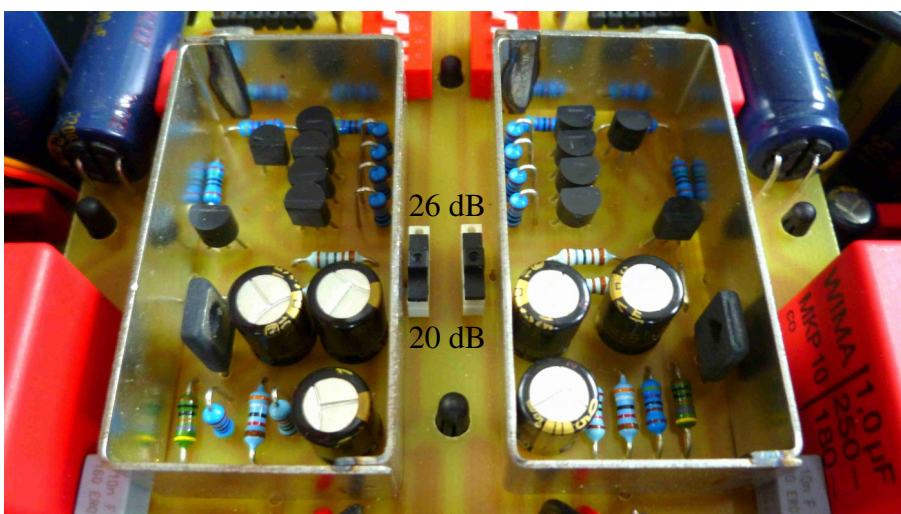
Kari Bremnes	Norwegian mood
Jim Brock	Tropic affairs
John Campbell	One believer
Bruce Cockburn	Dancing in the dragon's jaws
Pat Coil	Just ahead
Ry Cooder	Bop till you drop
Donald Fagan	Kamakiriad
Bert Kaempfert	A collection of 14 unforg. Master Rec
Massive attack	Heligoland
Chuck Mangione	Children of Sanchez
Nightmares on wax	Smokers delight
Ragnarök	Fata Morgana
Lou Reed	Set the twilight reeling
Michael Ruff	Speaking in melodies
Siri's Svale Band	Blackbird
Raul de Souza	Sweet Lucy
Livingston Taylor	Good friends
Cassandra Wilson	Blue light til dawn
	New moon daughter



Phono ONE – Platine. Gut zu erkennen sind die vier Abstandshalter zur Aufnahme der MC ONE – Platine.



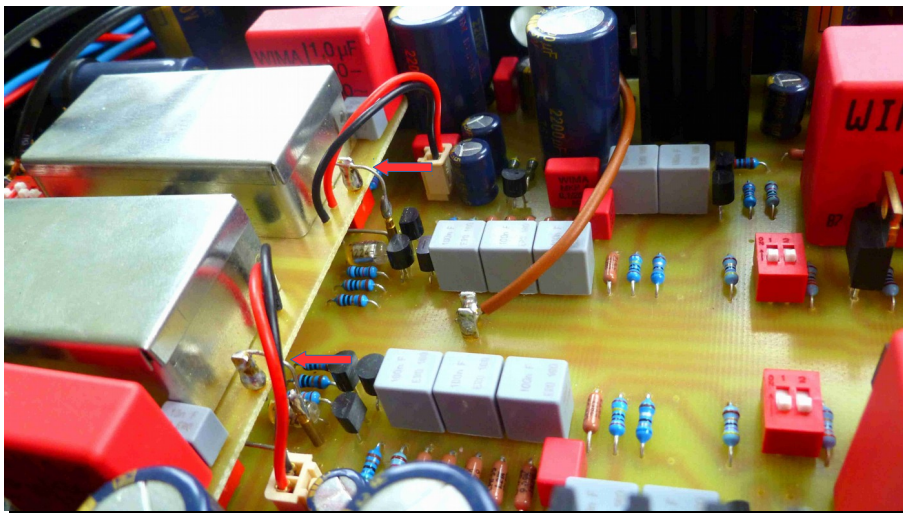
Phono ONE mit aufgesteckter MC ONE – Platine, betriebsbereit eingebaut und verdrahtet in einem Stahlblech-Testgehäuse.



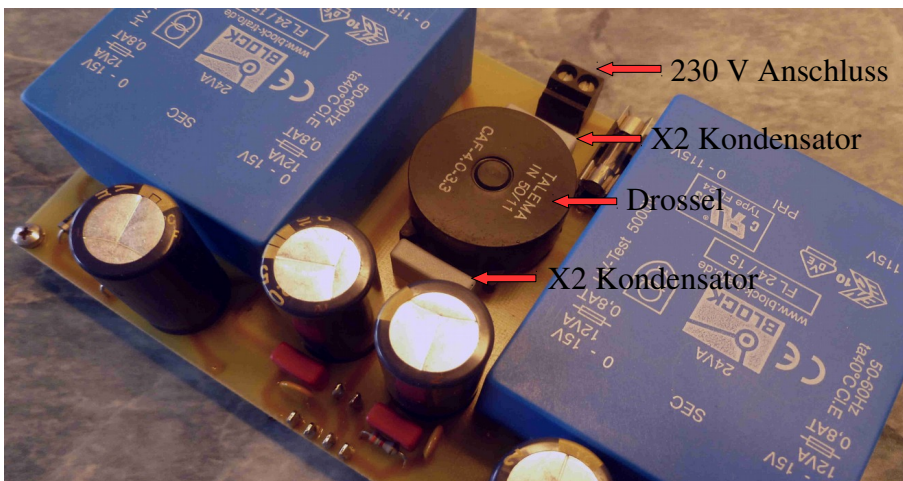
Blick auf die MC ONE Verstärkerstufen. Gut zu erkennen sind mittig die beiden Schalter zur Verstärkungsumschaltung (20 dB und 26 dB).



Blick auf die Phono ONE Ausgangsverstärkerstufen. Gut zu erkennen sind die beiden großen WIMA-Koppelkondensatoren, denen noch hochwertige Roederstein Polypropylenkondensatoren parallel geschaltet sind.



Blick auf das passive RIAA-Neumann Netzwerk. Man beachte auch die beiden kurzen Drahtstücke zur Verbindung der MC ONE – Platine mit der Phono ONE – Platine (siehe rote Pfeile).



Netzteil – Platine mit stromkompensierender Drossel und den beiden X2 Kondensatoren (230 Volt Netzspannungs-Filter).

# **Allgemeine Geschäftsbedingungen**

## **Widerrufsbelehrung**

### **Widerrufsrecht**

Verbrauchern steht ein zweiwöchiges uneingeschränktes Widerrufsrecht gemäß § 355 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) zu.

Verbraucher können ihre Vertragserklärung innerhalb von zwei Wochen ohne Angabe von Gründen in Textform oder durch Rücksendung der Sache widerrufen. Die Frist beginnt frühestens einen Tag nach Erhalt einer in Textform noch gesondert mitzuteilenden Widerrufsbelehrung, jedoch nicht vor Eingang der Ware (§ 312 d Abs. 2 BGB).

Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs oder der Sache. Der Widerruf ist zu richten an:

André Buscher Audiotechnik  
Paulinenweg 3a  
51149 Köln  
eMail: [info@buscher-endstufen.de](mailto:info@buscher-endstufen.de)

### **Widerrufsfolgen**

Im Falle eines wirksamen Widerrufs sind die beiderseits empfangenen Leistungen zurückzugewähren. Kann der Kunde die empfangene Leistung ganz oder teilweise nicht oder nur in verschlechtertem Zustand zurückgewähren, muss der Kunde gegebenenfalls Wertersatz leisten. Dies gilt nicht, wenn die Verschlechterung der Ware ausschließlich auf deren Prüfung – wie im Ladengeschäft möglich gewesen wäre – zurückzuführen ist. Die Ware muss sich in jedem Fall in einem wiederverkaufsfähigen Zustand befinden und ist in der Originalverpackung zurückzuschicken. Der Kunde kann die Wertersatzpflicht vermeiden, indem er die Sache nicht wie ein Eigentümer in Gebrauch nimmt und alles unterlässt, was den Wert beeinträchtigt.

Waren die speziell für den Kunden hergestellt wurden oder eindeutig auf die persönlichen Bedürfnisse des Kunden zugeschnitten sind, sind vom Widerruf ausgeschlossen.

Paketversandfähige Produkte sind zurückzuschicken. Der Kunde hat die Rücksendekosten zu tragen, sofern der Wert der gelieferten Waren € 40,00 nicht übersteigt. Ansonsten ist die Rücksendung für den Kunden kostenfrei.

(Wir bitten dabei um Nachricht vor dem Versand der Ware per eMail oder Telefon)

### **Ende der Widerrufsbelehrung**

## **Preisangaben**

Alle Preise verstehen sich in Euro und sind freibleibend. Irrtum vorbehalten.

Die Preise sind Endverbraucherpreise, inklusive der zur Zeit gültigen gesetzlichen Mehrwertsteuer von 19%.

Bei Vorkasse werden 2% Skonto vom Warenwert abgezogen.

## **Datenschutzinformation**

Wir unterrichten Sie hierdurch gemäß Telemediengesetz, dass wir personenbezogene Daten durch elektronische Datenverarbeitung (EDV) in dem zum Zwecke der Begründung, inhaltlichen Ausgestaltung oder Änderung des Kaufvertrages (Kaufabwicklung) erforderlichen Umfang erheben, verarbeiten und nutzen. Darüber hinaus werden Ihre Daten selbstverständlich nicht an Dritte weitergegeben!

## **Haftungsbeschränkung**

Für andere als durch Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit entstehende Schäden haften wir nur, soweit diese Schäden auf vorsätzlichem oder grob fahrlässigem Handeln oder auf schuldhafter Verletzung einer wesentlichen Vertragspflicht durch uns oder dessen Erfüllungsgehilfen beruhen. Eine darüber hinausgehende Haftung auf Schadenersatz durch Schäden oder Folgeschäden jeglicher Art ist ausgeschlossen.

Die Bestimmungen des Produkthaftungsgesetzes bleiben hiervon unberührt.

## **Garantie**

Auf Fertigmodule wird eine Garantie von zwei Jahren gewährt. Ausgenommen hiervon sind Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung entstanden sind. Jeglicher Garantieanspruch erlischt bei Veränderungen, Reparaturen oder Reparaturversuchen durch den Käufer oder durch Dritte. Eine Garantieleistung führt nicht zum Neubeginn der Garantiezeit. Die Garantiefrist beginnt mit Gefahrübergang.

## **Urheberrecht**

Alle Fertigmodule unterliegen dem Urheberrecht und dürfen nicht in irgendeiner Form nachgeahmt werden, auch nicht in abgewandelter Form.

## **Gerichtsstand und Erfüllungsort**

Alle Streitigkeiten aus diesem Rechtsverhältnis unterliegen dem Recht der Bundesrepublik Deutschland. Die Geltung von UN-Kaufrecht ist ausgeschlossen. Erfüllungsort und Gerichtsstand sind Köln.

## **Vertragssprache**

Vertragssprache ist Deutsch. Der Vertrag kommt durch die von uns erteilte Vertragsbestätigung (Auftragsbestätigung) zu Stande.

# Bestellformular

(bitte ausdrucken, ausfüllen und unterschrieben zurücksenden)

**André Buscher Audiotechnik**  
**Paulinenweg 3a**  
**51149 Köln**

Absender (gerne mit eMail-Adresse):  
(bitte deutlich schreiben)

.....  
.....  
.....  
.....

Hiermit bestelle ich, unter Anerkennung Ihrer Geschäftsbedingungen, folgende Artikel:

Menge	Artikel	Einzelpreis	Gesamtpreis
Stk.	MC ONE - Moving Coil-Vorverstärker	98,00 €	
Stk.	Phono ONE - MM-Phonovorverstärker	318,00 €	
Stk.	Tube ONE - Röhrenvorverstärker	298,00 €	
Stk.	SE 12 - Eintaktverstärkermodul (2 x 12W/8 Ω)	268,00 €	
Stk.	SE 25 - Eintaktverstärkermodul (25W/4 Ω)	248,00 €	
Stk.	SE 50 - Eintaktverstärkermodul (50W/4 Ω)	498,00 €	
Stk.	Soft-Start - 230 V Einschaltstrombegrenzung	20,00 €	

gewünschte Zahlungsart (bitte ankreuzen)

per Nachnahme zuzüglich 7,00 € Versandkosten und z.Z. 7,00 € Nachnahmegebühr.

per Vorkasse zuzüglich 7,00 € Versandkosten.

Vom Warenwert werden 2% Skonto abgezogen.  
Bitte Rechnung abwarten und den Betrag überweisen.

Alle Preise sind inkl. MwSt. Preise für Porto und Zustellung gelten für den Versand innerhalb Deutschland. (Stand 01.05.2015)

.....  
Datum

.....  
Unterschrift