

# SHURE®

# TECHNOTES

AUSGABE 14 | SOMMER 2008

Ein Service der **SHURE DISTRIBUTION GMBH**  
Exklusivvertrieb für QSC und Shure in Deutschland

GREGOR MEYLE SPIELT  
LIVE AUF DEINER PARTY.  
JETZT GEWINNEN AUF:

[WWW.LIVESOUNDTOGO.DE](http://WWW.LIVESOUNDTOGO.DE)

AB SOFORT IM HANDEL: DAS  
NEUE GREGOR MEYLE ALBUM  
„SO SOLL ES SEIN“.

IN DIESER AUSGABE UNTER ANDEREM:  
**MIKROFONIERUNG STREICHER**  
**NEU! LAUTSPRECHERTECHNIK: AMPS**  
**STAGE TALK - GREGOR MEYLE**  
**SPECIAL: MYTH BUSTERS VOL 02**

## INHALT

MIKROFONTECHNIK .....	SAMMELBAND MIKROFONIERUNG: STREICHER
PA-TECHNIK .....	DIE ANATOMIE DES LEISTUNGSVERSTÄRKERS TEIL 1
SPOT ON .....	BETA 98 INSTRUMENTENMIKROFON
NEU AUF DEM MARKT .....	SHURE DRAHTLOS-SYSTEME MIT NEUEN KOMPONENTEN
STAGE TALK .....	GREGOR MEYLE
FAQs .....	SPECIAL: MYTH BUSTERS VOL 2
TERMINE .....	MONTREUX JAZZ FESTIVAL, PLASA SHOW

**DU** organisierst eine Party. Wir spendieren 1.000 € für Essen & Getränke und Gregor Meyle spielt live & unplugged in deinem Wohnzimmer. Bewirb dich bis zum 14. September 2008 als Chef eines vierköpfigen Party-Teams! Mehr Informationen über Gregor Meyle und natürlich das Gewinnspiel hier im Stage Talk.

GREGOR MEYLE SPIELT  
LIVE AUF DEINER PARTY.  
JETZT GEWINNEN AUF:

[WWW.LIVESOUNDTOGO.DE](http://WWW.LIVESOUNDTOGO.DE)

AB SOFORT IM HANDEL: DAS  
NEUE GREGOR MEYLE ALBUM  
„SO SOLL ES SEIN“.



## SAMMELBAND MIKROFONIERUNG: STREICHER

SEIT EINIGEN AUSGABEN DER TECNOTES BEHADELN WIR NUN SCHON DIE MIKROFONIERUNG UNTERSCHIEDLICHER INSTRUMENTE. IN DIESER AUSGABE SOLLEN DIE STREICHER – VIOLINE, CELLO, KONTRABASS – BETRACHTET WERDEN. AUCH WENN STREICHER IN ERSTER LINIE IN DER KLASSISCHEN MUSIK VORKOMMEN, WERDEN DIESE INSTRUMENTE AUCH MEHR UND MEHR IM POP-/ROCK-BEREICH EINGESETZT. BEI DER MIKROFONPLATZIERUNG IST VOR ALLEM DIE MUSIKRICHTUNG ENTSCHIEDEND.

Starten wir mit der Mikrofonierung im **klassischen Bereich**. Sowohl auf der Live-Bühne als auch im Studio sollte bei der Abnahme von **Geigen** generell ein Kondensatormikrofon verwendet werden. Ein Kleinmembran-Mikrofon (KM) liefert einen neutraleren, ein Großmembran-Mikrofon (GM) einen etwas fülligeren Klang. Die klassische Positionierung des Mikrofons ist 1 – 1,5 m von schräg oben (quasi senkrecht zur Oberfläche der Geige). An dieser Position wird ein sehr ausgewogenes Klangbild erzielt, doch durch den großen Abstand werden auch viele Raumeigenschaften mit in den Klang aufgenommen. Es ist also wichtig, einen guten Aufnahme-Raum zu wählen und ein Mikrofon mit Nierencharakteristik zu verwenden.

Wird das Mikrofon näher an der Geige platziert, werden (eventuell schlechte) Raumeigenschaften minimiert und Rückkopplungen im Live-Betrieb reduziert – allerdings wird der Klang der Geige auch unausgewogener, und die Bewegungen des Spielers wirken sich wesentlich stärker auf den Klang aus.

Auch wenn ein **Cello** von Natur aus wesentlich tiefere Klanganteile besitzt, sollte aufgrund der Obertöne auch hier zu einem Kondensatormikrofon gegriffen werden. Auch hier gilt: KM klingt neutraler und GM fülliger. Um ein ausgewogenes Ergebnis zu bekommen, wird das Mikrofon etwa einen Meter vor dem Cello platziert. Die unteren Mitten werden dann allerdings mehr nach hinten abgestrahlt. Um diesen Frequenzanteil stärker einzufangen, kann man zu einem zweiten Mikrofon greifen, das schräg von hinten positioniert wird.

Um ein wärmeres Klangbild zu bekommen und die Bässe stärker zu betonen, können auch zusätzliche Grenzflächen-Mikrofone auf dem Boden vor dem Cello platziert werden. Diese liefern einen basslastigen Anteil und können dem ersten Mikrofon zugemischt werden.

Zur Abnahme eines **Kontrabasses** können auch dynamische Mikrofone ein sehr schönes Ergebnis liefern. Transparenter und ori-

ginalgetreuer wird es selbstverständlich bei der Verwendung eines (KM-)Kondensatormikrofons. Die geeignete Platzierung ist hier etwa 50 cm vor dem Kontrabass. Ein Geheimtipp für die Mikrofonierung ist das dynamische Studiomikrofon Shure SM7B.

Im **Pop-/Rock-Bereich** hat eine ausgewogene und originalgetreue Klangreproduktion sicherlich selten die oberste Priorität. Hier darf deshalb gerne mehr experimentiert werden. Das Mikrofon darf auch gerne mal 30 cm vor der **Geige** platziert werden.

Der Nachteil daran ist, dass die Bewegungen des Musikers dadurch hörbar werden. Eine Abhilfe bieten Ansteckmikrofone, die an den Steg geklemmt werden können. Hierbei werden einfach Lavalier-Mikrofone zweckentfremdet, die sehr gute Ergebnisse erzielen. Zu erwähnen wäre hier das Shure WL50. Der Vorteil dieser Mikrofonierung ist die Beweglichkeit des Musikers (auch für drahtlose Anwendung geeignet) und die reduzierte Rückkoppelanfälligkeit aufgrund des geringen Abstands zur Klangquelle.

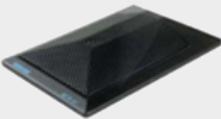
## EMPFOHLENE SHURE KLEINMEMBRAN MIKROFONE

		
<b>KSM137</b>	<b>KSM109</b>	<b>PG81</b>
<b>KSM-Serie</b> Premium Kondensator Mikrofone		<b>PG-Serie</b> Der Einstieg in die Shure-Welt
Das KSM137 mit Nierencharakteristik ist alles andere als ein normales Studiomikrofon für Instrumentalaufnahmen. Vielseitig, langlebig und präzise zeigt sich das KSM137 als universelles Werkzeug für Abnahmen von Percussion bis Flöte, Streich- bis Blasinstrumenten, Piano bis Gitarre.	Das KSM109 steht für ein hervorragendes Preis-/Leistungsverhältnis. Der große Übertragungsbereich sorgt für eine naturgetreue Wiedergabe, angenehme Höhen und verfügt über einen kompakten, kontrollierten Tiefbass.	Günstiges, hochwertiges Kondensatormikrofon mit Nierencharakteristik für einen brillanten Klang- ideal als Overhead und zur Abnahme akustischer Instrumente.

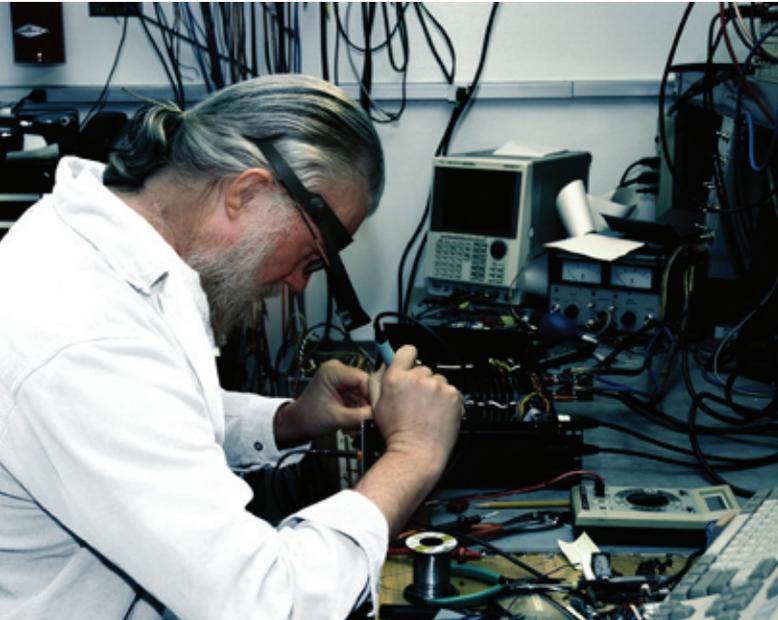
## EMPFOHLENE SHURE GROSSMEMBRAN MIKROFONE

		
<b>KSM44</b>	<b>KSM32</b>	<b>KSM27</b>
<b>KSM-Serie</b> Premium Kondensator Mikrofone		
Mit drei umschaltbaren Richtcharakteristiken und einem großen Übertragungsbereich präsentiert sich das Kondensatormikrofon KSM44 als Flaggschiff der KSM-Serie und als ideales Studiomikrofon für anspruchsvolle (Gesangs-)Aufnahmen.	Purer, unverfälschter Sound. Das KSM32 Kondensatormikrofon mit Nierencharakteristik und einem weiten Übertragungsbereich ist für die offene und naturgetreue Reproduktion des Originalsounds ausgelegt.	Mit dem KSM27 gelingt der Start in die Welt professioneller Studios - ein Mikrofon, das auch schwierige Aufnahmesituationen meistert. In seinem Korb arbeitet ein von der Seite zu besprechendes Kondensator-Mikrofonelement mit Nierencharakteristik, das die Nuancen einer Stimme oder eines Instruments präzise aufnimmt.

## TIPPS:

		
<b>WL50</b>	<b>Beta 91</b>	<b>SM7B</b>
<b>Subminiatur Lavalier-Mikrofon</b>	<b>Grenzflächen-Mikrofon</b>	<b>Studiomikrofon</b>
Die Shure WL50 Lavalier-Mikrofone wurden für Anwendungen konzipiert, bei denen minimale Sichtbarkeit bei kompromissloser Klangqualität gefordert ist. Mit ihren Subminiatur-Abmessungen eignen sie sich ideal für Theateraufführungen, Fernsehübertragungen, Video-, Film- und Event-Produktionen.	Auch wenn das Beta 91 speziell für die Mikrofonierung von Bass Drums entwickelt wurde, eignet es sich hervorragend zur Abnahme von Sprache (wie beispielsweise im Theater) und Instrumenten. Durch die schnelle und einfache Platzierung auf dem Bühnenboden können störende Mikrofonstative von der Bühne verbannt werden.	Das SM7B ist ein dynamisches Studiomikrofon mit einem ausgeglichenen, linearen und weiten Frequenzgang für anspruchsvolle Musik- und Sprachaufnahmen in jeder professionellen Studioanwendung.

# DIE ANATOMIE DES LEISTUNGSVERSTÄRKERS VOL. 1



Pat Quilter *himself*, bei der Entwicklung des GX-Verstärkers.

## VOL 1: GRUNDLAGEN UND NETZTEILE

Von Pat H. Quilter, Mitbegründer und Chefentwickler von QSC Audio. Deutsche Überarbeitung durch Marcus Bäuml, Produktmanager für QSC bei Shure Distribution Deutschland.

Was machen eigentlich Verstärker? Verstärker treiben Lautsprecher an. Nachdem ein Audiosignal komprimiert, gegated, durch die Klangregelung manipuliert, gemischt und auf einen Line-Pegel gebracht wurde, wird es zum Verstärker geschickt. Sein Job ist es nun, dieses Signal so weit zu verstärken, dass der gewünschte Pegel aus den Lautsprechern kommt, ohne die Signalförmigkeit in irgendeiner Weise zu verändern.

Lasst uns kurz über Lautsprecher reden. Ein Lautsprecher ist ein elektro-mechanisches „Gerät“, das elektrischen Strom in mechanische Bewegung umwandelt. Durch das Eigengewicht der Membran sowie die unvermeidlichen Verluste durch den Widerstand der Schwingspule wird sehr viel Leistung benötigt, um hohe Schalldrücke zu erzeugen.

Es ist sicher bekannt, dass Leistung das Produkt von Strom und Spannung ist ( $P=U \cdot I$ ). Die Bewegung bzw. Auslenkung des Lautsprechers ist proportional zum Strom durch die Schwingspule. Auf der anderen Seite ist die Wärmeentwicklung innerhalb des Verstärkers ebenfalls proportional zur Stromstärke. Und um einen Strom fließen zu lassen, benötigt man eine angelegte Spannung, d.h., ein Verstärker muss sowohl eine hohe Spannung als auch Strom liefern. Die meisten Lautsprecher haben eine Nenn-Impedanz von 8 Ohm; ein Verstärker muss also eine Spannung von 8 Volt erzeugen, damit durch die Schwingspule ein Strom von einem Ampere fließt ( $U=R \cdot I$ ). Dies ist eine idealisierte Darstellung der Wirkungsweise.

Unglücklicherweise stellt sich die Impedanz eines Lautsprechers in der realen Welt weitaus komplexer dar. Durch die Bewegung der

SEIT SEPTEMBER VERGANGENEN JAHRES VERTREIBT DIE SHURE DISTRIBUTION GMBH EXKLUSIV DIE PRODUKTE VON QSC AUDIO IN DEUTSCHLAND. DAS RENOMMIERTE US-UNTERNEHMEN QSC AUDIO MIT SITZ IN COSTA MESA, KALIFORNIEN, IST UNTER ANDEREM FÜR SEINE HERAUSRAGENDEN UND BAHNBRECHENDEN PRODUKTE IN DEN BEREICHEN LAUTSPRECHER, VERSTÄRKER UND DSP LÖSUNGEN WELTWEIT EIN BEGRIFF.

NATÜRLICH LASSEN WIR UND QSC AUDIO ES UNS ZUKÜNFTIG NICHT NEHMEN, UNSER FACHWISSEN UND UNSERE ERFAHRUNG IM BEREICH LAUTSPRECHER-, VERSTÄRKER- UND DSP-TECHNOLOGIE IM NEUEN SAMMELBAND PA-TECHNIK MIT EUCH ZU TEILEN. IN DIESER UND DEN KOMMENDEN AUSGABEN BESCHÄFTIGEN WIR UNS ZUNÄCHST MIT DER VERSTÄRKERTECHNIK. DAZU KONNTEN WIR KEINEN GERINGEREN ALS PAT QUILTER, MITBEGRÜNDER UND CHEFENTWICKLER VON QSC AUDIO, GEWINNEN, UNS IN DIE TIEFEN DER VERSTÄRKERTECHNIK EINZUFÜHREN.

Membran und der Schwingspule bzw. durch die Trägheit von beiden, wird eine Gegenwirkung erzeugt, die den Stromfluss erhöhen oder verkleinern kann. Durch die frequenzabhängige Wechselwirkung des Lautsprechers mit der Luft verändert sich ebenfalls der notwendige Hub (die Auslenkung) der Membran; besonders im Bassbereich. Dadurch ergibt sich eine frequenzabhängige Impedanz des Lautsprechers, die sich bei einem 8 Ohm Chassis im Bereich von 4 bis 20 Ohm bewegen kann. In der Praxis kommt es natürlich auch vor, dass mehr als nur ein 8 Ohm Lautsprecher an einen Verstärkerkanal angeschlossen wird. Daher sind die meisten professionellen Verstärker so ausgelegt, dass sie auch mit Impedanzen von 2 Ohm zurecht kommen, was einen vier mal höheren Strom zur Folge hat.

## AUSGANGSLEISTUNG DES VERSTÄRKERS

Wir wissen alle, dass die Angabe der Ausgangsleistung des Verstärkers die letztendlich erzielbare Lautstärke mitbestimmt. Eine weitere Kenngröße ist dabei die Empfindlichkeit des Lautsprechers, angegeben in dB/Watt in 1 Meter, die aber im Rahmen dieses Artikels nicht weiter betrachtet werden soll. Ein Verstärker mit 200 W an 8 Ohm ist so designed, dass er 40 Volt Spannung an den 8 Ohm Lautsprecher anlegt, was in einem Ausgangsstrom von 5 Ampere resultiert ( $I=U/R$ ). Umgekehrt ergeben 40 Volt mal 5 Ampere die Ausgangsleistung von 200 Watt ( $P=U \cdot I$ ).

Wenn wir jetzt die Auslenkung der Membran verdoppeln wollen, müssen wir den Strom ebenfalls von 5 auf 10 Ampere verdoppeln. Da die Impedanz des Lautsprechers immer noch 8 Ohm beträgt, müssen wir dazu eine Spannung von 80 Volt anlegen. Berechnen wir jetzt die Ausgangsleistung des Verstärkers kommen wir auf  $80 \text{ V} \times 10 \text{ A} = 800 \text{ W}$ , also eine Vervierfachung! Dies verdeutlicht, dass Anforderungen an die Ausgangsleistung eines Verstärkers in Hochleistungs-Beschallungsanlagen sehr schnell ansteigen.

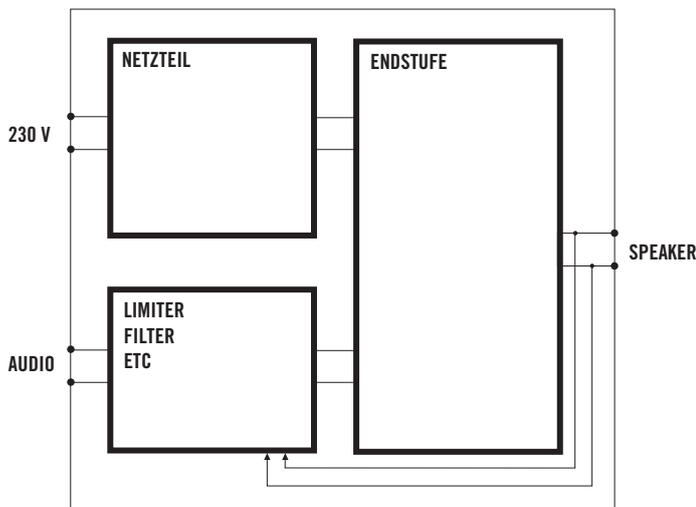


Abb. 1 – Bestandteile eines Verstärkers

## WIE FUNKTIONIERT EIN LEISTUNGSVERSTÄRKER?

Ein Verstärker konvertiert die aus der Steckdose entnommene Leistung (konstante Frequenz und Spannung) in ein Audiosignal (wechselnde Frequenzen und Spannungen). Dabei soll das zur Ansteuerung benutzte Line-Pegel Signal nur größer, aber sonst nicht verändert werden.

Schauen wir uns jetzt mal die wichtigsten Bestandteile eines Verstärkers an. Diese werden etwas später noch genauer erklärt.

Zunächst benötigen wir ein Netzteil. Diese Baugruppe nimmt die Leistung aus der Steckdose auf, isoliert die Audioschaltung vor gefährlicher Spannung, erhöht oder verringert die Wechselspannung je nach der angepeilten Ausgangsleistung, nimmt eine Gleichrichtung von Wechselspannung in Gleichspannung vor und speichert die Energie zwischen.

Eine weitere wichtige Baugruppe ist die Ausgangssection. Diese elektronische Schaltung verarbeitet das Line-Pegel Audiosignal und benutzt die Information des Signals, um Hochleistungstransistoren anzusteuern. Diese benutzen wiederum zwischengespeicherte Energie des Netztesiles zur Erzeugung eines Hochleistungs-Ausgangssignales, das eine verstärkte Kopie des Eingangssignales ist.

## LEISTUNGSGRENZEN EINES VERSTÄRKERS

Alle Verstärker haben eine maximale Ausgangsleistung. Die Spannung am Ausgang des Verstärkers kann höchstens so hoch wie die gleichgerichtete Spannung im Netzteil sein. Wenn das Audiosignal versucht, diese Grenze zu überschreiten, erreicht man die Asteuerungsgrenze und das Signal wird abgeschnitten. Dieses Problem, auch Clipping genannt, führt zu dem typisch verzerrten Klang einer übersteuerten Endstufe. Die maximale Ausgangsspannung und damit die Ausgangsleistung zu steigern, erhöht natürlich den Aufwand und damit den Preis eines Leistungsverstärkers und resultiert auch, bei gleicher Schaltungsart, in einem höheren Gewicht.

Eine weitere Kenngröße des Verstärkers ist die minimal zulässige Impedanz, die kleiner als oder gleich der Impedanz der angeschlossenen Lautsprecher sein sollte. Je niedriger die Impedanz der angeschlossenen Lautsprecher ist, desto höher ist der Strom, der vom Verstärker geliefert werden muss. Das ist der Grund, warum die Aus-

gangsleistung, jedenfalls bis zu einer gewissen Grenze, bei kleiner werdenden Lastimpedanzen immer grösser wird. Dieser erhöhte Ausgangsstrom stellt jedoch eine immer höhere Belastung für die Bauteile des Verstärkers und des Netztesiles dar. Bei einem bestimmten Impedanzwert wird die Belastung dann so hoch, dass die Versorgungsspannung einbricht oder die Leistungstransistoren überhitzen. Dies führt dann zu verminderter Ausgangsleistung oder sogar zum Ausfall des Verstärkers.

Verstärker müssen in der Lage sein, alle Frequenzen des Audiospektrums wiederzugeben – und das bei gleichem Pegel. Sie sollen also eine lineare Übertragung bzw. Verstärkung des Audiosignales gewährleisten.

Wenn die Verstärkung zu tiefen Frequenzen hin abfällt, wird der Gesamtsound sehr dünn und es fehlt an Druck. Wenn die Verstärkung zu hohen Frequenzen hin abfällt, klingt es sehr matt bzw. dumpf. Die meisten professionellen Verstärker haben heutzutage eine lineare Übertragung, werden allerdings absichtlich außerhalb des Hörbereiches begrenzt, um die angeschlossenen Lautsprecher zu schützen.

## WEITERE DETAILS ZUM NETZTEIL

Warum müssen wir überhaupt Wechselspannung in Gleichspannung und wieder zurück in Wechselspannung (das Audiosignal) umwandeln? Die Spannungsversorgung aus der Steckdose besitzt eine feste Spannung und Frequenz. Bei dem Versuch, die Netzspannung direkt als Spannungsversorgung zu benutzen, könnten wir nur einen sehr kleinen Teil des Audiospektrums wiedergeben.

Wir müssen die Wechselspannung in eine stabile Gleichspannung umwandeln und dabei genügend Energie speichern für den Zeitraum, in der die Wechselspannung 0 V beträgt: im Nulldurchgang von positiver Spannung zu negativer und umgekehrt. Dadurch hat die Ausgangssection des Verstärkers immer genügend Energie zur Verfügung, um das Audiosignal originalgetreu wiederzugeben.

Schauen wir uns das Netzteil einmal genauer an. Die Netzspannung gelangt durch das Netzkabel in den Verstärker, wird durch den Netzschalter ein- oder ausgeschaltet und gelangt dann zu einer Sicherung bzw. einem Sicherungsautomaten. Diese unterbrechen die Spannungsversorgung im Falle extremer Überlast oder anderer Probleme. (Anmerkung: Sollte eine Sicherung durchbrennen oder der Automat auslösen, ist es empfehlenswert, zunächst den Grund dafür zu erforschen, bevor man die Sicherung ersetzt oder den Automaten wieder einschaltet.)

Die nächste Komponente im Netzteil ist der Transformator oder auch Trafo. Er ist das Herz des Netztesiles. Ein Transformator besteht aus zwei Spulen, die um einen gemeinsamen magnetischen Kern gewickelt sind. Die Netzspannung liegt auf der Primärseite (Eingang des Transformators) an und induziert einen magnetischen Fluss im Magnetkern des Transformators, d.h., die elektrische Energie wird in magnetische Energie umgewandelt. Diese magnetische Energie wiederum erzeugt in der Sekundärspule (Ausgang des Transformators) eine Wechselspannung.

Und warum betreiben wir diesen Aufwand? Zunächst sind die beiden Spulen voneinander isoliert, was die Gefahr eines Stromschlages reduziert. Viel wichtiger ist aber, dass man mit Hilfe eines Transformators eine Wechselspannung hoch- oder runtertransformieren kann. Dies geschieht in Abhängigkeit des Wicklungsverhältnisses. Hat z.B. die Primärseite 100 Wicklungen und die Sekundärseite 50 Wicklungen, so wird die 230 V Netzspannung auf 115 V heruntertransformiert.

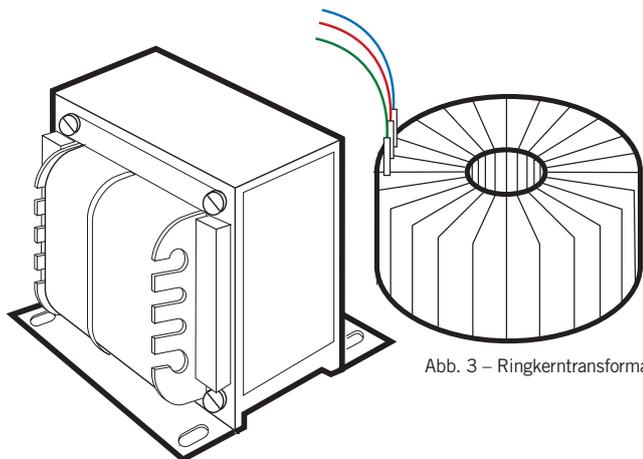


Abb. 2 – EI-Transformator

Abb. 3 – Ringkerntransformator

Eine weit verbreitete Trafo-Bauform ist der EI-Trafo (Abb. 2). Dieser ist einfach aufgebaut und deshalb auch sehr günstig, hat aber den Nachteil, dass er elektromagnetische Einstrahlungen in die restliche Schaltung abgibt. Dies macht sich oft als Brummen bemerkbar.

Eine für Verstärker besser geeignete Trafobauform ist der Ringkerntransformator (Abb. 3). Hier sitzen die Wicklungen auf einem ringförmigen Metallkern, der alleine durch seine Form bessere magnetische Eigenschaften hat. Die Vorteile eines Ringkerntrafos liegen in einer flacheren möglichen Bauform sowie weit weniger Streuverlusten.

Nachdem die Eingangsspannung durch den Transformator isoliert und auf den benötigten Wert transformiert wurde, muss diese nun in eine Gleichspannung umgewandelt werden. Das erledigt der Gleichrichter zusammen mit den Filterkondensatoren.

Der Gleichrichter arbeitet ähnlich wie ein Rückschlagventil und lässt den Strom nur in eine Richtung durch; im elektrischen Sinne geschieht das durch Dioden. In unseren Netzteilen wird ein sogenannter Brückengleichrichter benutzt. Durch die besondere Verschaltung von vier Dioden wird erreicht, dass die negative Halbwelle des Wechselstroms bzw. der Wechselspannung nach oben geklappt wird. Damit sind wir dem Ziel einer sauberen Gleichspannung schon ein gutes Stück näher, es müssen nur noch die tiefen Täler in der hochgeklappten Wechselspannung ausgeglichen werden. Dazu benutzt man die Filterkondensatoren.

Kondensatoren sind Speicher für elektrische Energie, die sich allerdings mit der Zeit wieder entladen. Der Kondensator wird jetzt an den Ausgang des Brückengleichrichters angeschlossen und lädt sich mit der ansteigenden Spannung bis zum maximalen Spannungswert der gleichgerichteten Eingangsspannung auf. Wenn der Kondensator groß genug ist, kann er die Spannung so lange halten, bis die nächste Spitze der gleichgerichteten Spannung kommt. Dadurch erhalten wir

eine fast perfekte Gleichspannung. Die Höhe der Kapazität des Kondensators bestimmt, wie klein die Restwelligkeit der Gleichspannung ist. In der Praxis werden mehrere Kondensatoren zu diesem Zweck parallelgeschaltet.

## SCHALTNETZTEILE

Größe und Gewicht der Komponenten eines herkömmlichen Netzteiltes (Abb. 4) wurden in einem begrenzten Rahmen über die Jahre immer weiter reduziert, allerdings ist hier der Fortschritt begrenzt, da hier im Prinzip nur eine vorhandene Basis-Technologie verfeinert wurde.

Schon seit einigen Jahren wurde in anderen Industriezweigen, wie etwa in der Computertechnik, eine andere Netzteiltechnologie verwendet und weiterentwickelt: Schaltnetzteile (Abb. 5). Durch einen „einfachen“ technischen Trick kann man bei Schaltnetzteilen Größe und Gewicht erheblich reduzieren. Der Trick besteht darin, den Transformator nicht bei der recht niedrigen Netzspannungsfrequenz von 50 Hz zu betreiben, sondern bei einer weit höheren, wie z.B. 100 kHz.

Die physikalischen Grundlagen hierzu würden den Rahmen des Artikels sprengen, daher hier nur kurz die Grundregel: Transformatoren für hohe Frequenzen können viel kleiner ausfallen als Transformatoren für tiefe Frequenzen.

Um einen kleineren Hochfrequenztransformator benutzen zu können müssen wir also die 50 Hz Netzfrequenz in eine Spannung mit 100 kHz umwandeln. Dazu wird die Netzspannung zunächst über einen Brückengleichrichter gleichgerichtet und mit Kondensatoren geglättet. Danach folgen Hochleistungsschaltransistoren, die diese Gleichspannung mit einer Frequenz von 100 kHz ein- und ausschalten, wodurch eine hochfrequente Wechselspannung generiert wird. Diese können wir nun mit Hilfe des kleinen Hochfrequenztransformators wieder auf die benötigte Spannung hoch- oder heruntertransformieren, bevor sie nochmals gleichgerichtet und geglättet wird.

Der Aufbau eines Schaltnetzteils ist deutlich komplizierter und aufwendiger als bei einem konventionellen Netzteil, aber er ergibt ein deutlich kleineres und leichteres Netzteil. Ein weiterer Vorteil von Schaltnetzteilen liegt in der besseren Regelmöglichkeit bei Schwankungen der Netzspannung sowie der Last. Der Nachteil von Schaltnetzteilen liegt durch den höheren Aufwand in höheren Kosten, aber durch die stete Weiterentwicklung in diesem Gebiet können Schaltnetzteile in immer mehr QSC Verstärkern eingesetzt werden.

In der nächsten Ausgabe der TecNotes sprechen wir über die Ausgangssekktion eines Verstärkers und schauen uns die verschiedenen Verstärkerklassen an.

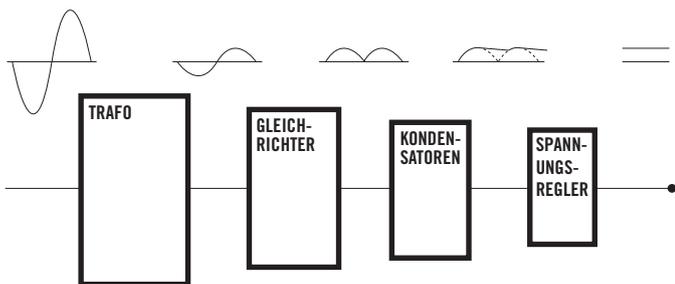


Abb. 4 – Konventionelles Netzteil

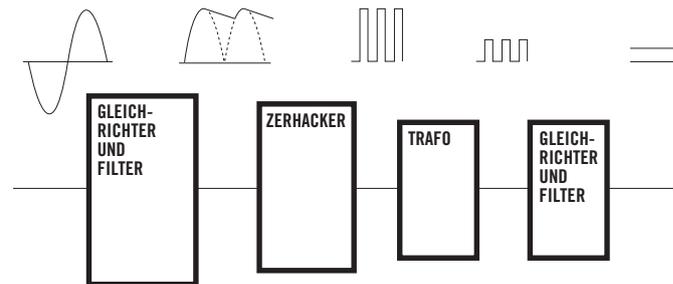


Abb. 5 – Schaltnetzteil

## BETA 98S BETA 98D/S BETA 98H/C

DAS BETA 98 BIETEN WIR IN DREI VERSCHIEDENEN VERSIONEN AN: BETA 98S, BETA 98D/S UND BETA 98H/C. ES UNTERSCHIEDEN SICH NICHT NUR DIE BAUFORMEN, SONDERN AUCH DIE MIKROFONKAPSELN. WELCHES MIKROFON IST ABER NUN FÜR WELCHE ANWENDUNG GEEIGNET?



Das **BETA 98** ist ein Miniatur Kondensatormikrofon, das für die Instrumentenabnahme konzipiert wurde. Um für eine Vielzahl unterschiedlicher Instrumente gewappnet zu sein, verfügt es über einen ausgewogenen Frequenzgang auf. Eine Shure-typische Präsenzanhebung verleiht dem Mikrofon seine Brillanz und Klarheit.

Als Mikrofon der Beta-Familie weist es in der Standard-Ausführung **BETA 98S** eine Supernieren-Charakteristik auf, um auf der Bühne eine bestmögliche Unterdrückung von Umgebungsgläuschen zu gewährleisten und Rückkopplungen zu minimieren. Das Beta 98S kommt inklusive kleiner Halter zur Stativ-Montage. Es kann so – montiert auf einem Mikrofonstativ – zur Abnahme von Instrumenten, wie Streich- oder Blasinstrumenten, genutzt werden. Zur Montage an einer Querflöte gibt es eine „Bastel-Anleitung“ die gerne unter [support@shure.de](mailto:support@shure.de) angefragt werden kann.

Die Version **BETA 98D/S** wiederum bietet sich an, wenn das Mikrofon für die Schlagzeug-Abnahme (Tom-Toms oder Snare) verwendet werden soll. Das Mikrofon an sich ist identisch mit dem Beta 98S, allerdings ist im Lieferumfang eine vielseitig einsetzbare Klemme mit Schwanenhals inklusive. Somit ist eine einfache Montage des Mikrofons an jegliche Drum-Rings möglich. Der Schwanenhals hilft bei einer präzisen Platzierung. Gerade bei der Tom-Tom-Mikrofonierung spielt die Supernieren-Charakteristik ihr ganzes Können aus, da die Isolierung der einzelnen Toms hervorragend funktioniert.

Das dritte und neueste Modell dieser Reihe ist das **BETA 98H/C**. Hierbei steht das H für „Horn-Clamp“ und das C für „Cardioid“ – also Nieren-Charakteristik. Dieses Modell eignet sich besonders für die Abnahme von Blasinstrumenten wie Trompete, Saxophon, Posaune usw. Dabei ist die Fixierung des Mikrofons am Schalltrichter durch die Klemme mit nur einem Handgriff erledigt. Der kleine Schwanenhals lässt genug Spielraum für eine genaue Platzierung. Die Nieren-Charakteristik wurde hier gewählt, um dem Klang weicher zu halten. Eine Superniere neigt bei einer solch nahen Abnahme schnell zu einem zischeligen Klang und auch die extremeren Nahbesprechungseffekte würden im Luftstrahl der Trichters lautere, ungewollte Geräusche liefern. Eine Nieren-Charakteristik verhält sich hier wesentlich sauberer und wegen des geringen Abstands zur Schallquelle gibt es hier im Allgemeinen keinerlei Probleme mit Rückkopplungen.



## SHURE DRAHTLOS-SYSTEME MIT NEUEN KOMPONENTEN



### SLX® DRAHTLOS-SYSTEME

Die Shure SLX Drahtlos-Systeme gelten seit langem im Installations-Markt als die „All-Inclusive“ Systeme schlechthin. Professionelle Installationen verlangen nach leistungsstarken, zuverlässigen Drahtlos-Systemen, die schnell und unkompliziert in Betrieb genommen werden können. SLX Drahtlos-Systeme werden diesen Anforderungen mit unvergleichlich einfachem Setup und herausragender Klangqualität mehr als gerecht. Dank innovativer Features und umfangreichem Zubehör sind SLX Systeme im Handumdrehen einsatzbereit. Und mit einer großen Auswahl an legendären Shure Mikrofonen bietet SLX individuelle Lösungen für nahezu jede Anwendung.

**NEU**

JETZT ERWEITERTE SHURE DIE RENOMMIERTE SLX DRAHTLOS-SERIE DURCH EINZELNE KOMPONENTEN, DIE MIT EINER OPTIONAL ANWÄHLBAREN LOGIK-FUNKTION AUSGESTATTET SIND. DIESE FUNKTION IST FÜR DEN EMPFÄNGER SLX4 OPTIONAL VERFÜGBAR. DER SLX4L LOGIK-EMPFÄNGER IST DARÜBER HINAUS MIT EINIGEN MIKROFONEN DER NEUEN SHURE MICROFLEX LINIE KOMPATIBEL, DARUNTER DAS DRAHTLOSE GRENZFLÄCHENMIKROFON MX690, SOWIE DER DRAHTLOSE TISCHFUSS MX890.



Die neuen Shure SLX Drahtlos-Systeme mit Logik-Funktion eignen sich perfekt für Anwendungen im Bereich Video- und Telekonferenzen, da diese für ein kontinuierliches Audiosignal am nachfolgenden Echocanceller sorgt; selbst, wenn die Stummschaltung des Systems aktiviert sein sollte. Die Stummschaltung erfolgt am neuen SLX4L Empfänger mittels Logik-Signalen, die darüber hinaus auch den Batterie-Status ausgeben können.

Alle SLX Drahtlos-Systeme verfügen über die von Shure patentierte Audio Reference Companding Technologie für herausragenden Klang mit minimiertem Grundrauschen. Und dank automatischer Frequenzwahl und Synchronisation per Infrarot wird das Setup zum Kinderspiel.



### UHF-R DRAHTLOS-SYSTEME

Seit ihrer Markteinführung 2005 sind die Shure UHF-R Drahtlos-Systeme Synonym für maximale Performance und Flexibilität und aus professionellen Produktionen nicht mehr wegzudenken. Dank ihrer Bandbreite von bis zu 75 MHz und der Möglichkeit, komplett per Netzwerkmanagement gesteuert zu werden, sind die Systeme auch für komplexeste Beschallungssituationen perfekt geeignet.

**NEU**

NUN BRINGT SHURE MIT DEM NEUEN HIGHPOWER-BODYPACK UR1H UND DEM MINI-BODYPACK UR1M ZWEI NEUE SYSTEMKOMPONENTEN AUF DEN MARKT, DIE DIE EINSATZMÖGLICHKEITEN VON UHF-R WEITER STEIGERN.

Das 250 mW starke Kraftpaket UR1H ist die optimale Lösung für weitläufige Produktionen und gewährleistet signalgetreue Übertragungen selbst über große Distanzen. Der kompakte Taschensender sorgt für eine herausragende Sprachwiedergabe bei einer Batterielebensdauer von mehr als sieben Stunden unter Verwendung von zwei 1,5 Volt Lithium Batterien. Darüber hinaus kann der Bodypack auch mit einer externen Spannungsversorgung betrieben werden.

Mit dem neuen UR1M Mikro-Bodypack ist es Shure gelungen, eine neue, leistungsstarke Komponente des UHF-R Drahtlos-Systems in ein extrem kleines Gehäuse zu packen, das gerade mal die Hälfte der meisten gängigen Taschensender misst. In Verbindung mit seinem ultraleichten Gewicht von 62 Gramm (ohne Batterien) ist der UR1M die optimale Lösung für alle Anwendungen, bei denen Wert auf größtmögliche Unauffälligkeit und maximale Performance gelegt wird, wie beispielsweise bei großen Musikevents, Präsentationen oder Fernseh- und Theaterproduktionen.

Dank der patentierten Shure Audio Reference Companding Technologie liefern die neuen UHF-R Taschensender einen brillanten Sound und bieten darüber hinaus eine Schaltbandbreite von bis zu 75 MHz.

Der UR1H ist bereits erhältlich, der UR1M ab Spätsommer 2008.



# VON EINEM, DER AUSZOG...

... UM DIE BÜHNE ZU EROBERN. GREGOR MEYLE'S KARRIERE BEGANN HINTER DER BÜHNE, STATT AUF DER BÜHNE. LANGE ZEIT VOR SEINEM ERFOLG ALS MUSIKER ARBEITETE ER ALS TONTECHNIKER UND BETREUTE DIE GIGS ZAHLREICHER STARS UND KÜNSTLER – HEUTE IST ER AUF DEM WEG, EINER VON IHNEN ZU WERDEN. DER ENDGÜLTIGE DURCHBRUCH ALS MUSIKER GELANG IHM 2007 BEI STEFAN RAAB'S CASTINGSHOW SSSDSDWEMUGABRTLAD. HIER SCHAFFTE ER DEN SPRUNG IN DIE ENDRUNDE MIT „SO SOLL ES SEIN“. GREGOR IST DER ERSTE KÜNSTLER IN DER BISHERIGEN CASTING-SHOW-GESCHICHTE, DER DAS PUBLIKUM UND DIE JURY MIT AUSSCHLIESSLICH EIGENEN SONGS BIS INS FINALE HINEIN BEGEISTERTE UND ÜBERZEUGTE, DENN „EIN GUTER MUSIKER FÜHLT, WAS ER SPIELT“. DOCH DIE CASTINGSHOW UND SEIN ERFOLGREICHES DEBÜT-ALBUM „SO SOLL ES SEIN“ WAREN ERST DER ANFANG...

**GREGOR, DU BIST BERUFLICH JA TONINGENIEUR. WIE KAMST DU AUF DIESEN BERUF?**

Na ja damals hat es noch nicht für „die Bretter die die Welt bedeuten“ gereicht und ich habe einen Beruf gewählt, der so nah wie möglich am Künstler-Dasein dran ist. Es ist ein kreativer Beruf, der technisches Know-How mit Erfahrung und Einfühlungsvermögen kombiniert. Ich habe das mit sehr viel Leidenschaft getan.

**WELCHE AUSBILDUNG HAST DU GENOSSEN?**

Gar keine. Ich habe nach der mittleren Reife als Tonpraktikant im Theater, Studio und Live-Bereich meine Erfahrungen gesammelt und viel praktisches Wissen von den Produktionen mitgenommen. Die Theorie war nie meine Stärke. Dafür habe ich beim Monitor schrauben als erstes gelernt, nach den Musikern zu schauen und nicht nur auf mein Mischpult.

**IN WELCHEN BEREICHEN HAST DU GEARBEITET? STUDIO / LIVE?**

Fast nur Live. Vom Kabelarsch zum Backliner, zum Monitormann, zum FOH-Fuzzie, zum Produktionsleiter.

**WELCHE ERFAHRUNGEN HAST DU MIT SHURE-MIKROFONEN GEMACHT?**

Ich habe mit SM57, SM58, und Beta 52 schon ganze Big Bands abgenommen, die mich beim Mikrofonieren fragend angesehen haben und danach meine Visitenkarte wollten. Ein erfahrener Tonmann weiß, was diese Mics können.

## MIT WELCHEN SHURE PRODUKTEN ARBEITEST DU?

Als Toningenieur habe ich mich schon vor Jahren auf die Shure MA und MB UHF-Geschichten spezialisiert. Bis heute überzeugt mich die absolute Zuverlässigkeit.

## DU WURDEST BEKANNT DURCH STEFAN RAAB'S SONGCONTEST? WIE SAH DEINE KARRIERE DAVOR AUS?

Mit 15 habe ich angefangen, an Tonpulten rumzufummeln. Mit 19 kam die erste Tour und mit 22 war ich FOH bei Marianne und Michael. Seit 2000 habe ich als Freelancer gearbeitet und habe am liebsten Monitor- und Stage-Management gemacht. Danach habe ich dann hauptsächlich Industrie-Veranstaltungen betreut: Sprachbeschallungen, Galas, internationale Konferenzen, Tagungen.

## WIE HAT SSSDSSWEMUGABRTLAD DEINE KARRIERE BEEINFLUSST?

Ganz einfach: Ich habe seit November 2007 nicht mehr am Pult gesessen. Mache nur noch Musik. Die Monitorkollegen gucken manchmal etwas irritiert, wenn ich ihnen, natürlich höflich, beim Soundcheck Feedback-Frequenzen ansage und mit meinem eigenen Shure KSM9 ankomme.

## WIE HELFEN DIR DEINE AUSBILDUNG BZW. ERFAHRUNGEN ALS TONINGENIEUR NUN ALS MUSIKER?

Ich bleibe auf dem Boden und bin allen sehr dankbar, die mit mir

arbeiten. Ich weiß, wie hart der Job sein kann und wie schwierig es ist, sich unter Zeitdruck gegen physikalische Gesetze, schlecht gelaunte Musiker und Kunden oder zu laute Coverband E-Gitaristen durchzusetzen. Das beste ist, wenn sie gar nichts von dir wollen und hinterher fragen, wer eigentlich den geilen Sound gemacht hat.

## WELCHE MUSIKER ODER TONINGENIEURE HABEN DICH BEEINFLUSST?

Ich habe mir viel Wissen von alten Hasen angeeignet, aber auch von jungen Kollegen, sofern die Idee gut war. Da gibt es zu viele Namen. Das beste ist, man nennt keine, sonst sind alle anderen beleidigt (*lacht*). Die meisten dachten sowieso, dass ich eigentlich Musiker bin. Ich musste im Job früher lange Jahre hart gegen mein Künstler-Image kämpfen, jetzt passt's wieder...

## WIE SIEHST DU DICH UND DEINE MUSIK IN 2 MONATEN / 2 JAHREN / 20 JAHREN?

Gerade eben habe ich einen der berühmtesten deutschen Singer/Songwriter im Gitarrenladen getroffen. Mit einem zufriedenen Gesichtsausdruck und dem Angebot, zusammen Songs zu schreiben oder ein Konzert zu machen. Sehr viele Türen öffnen sich, die lange verschlossen blieben. Ich glaube, wenn man auf Herz und Bauch hört, wie bis jetzt, kann nichts passieren. Und andernfalls: Gute, nette Ton-Fuzzies kann man immer gebrauchen. Ich kenne ja jetzt noch mehr Bands und Musiker.

www.shure.de

GREGOR MEYLE SPIELT  
LIVE AUF DEINER PARTY.  
JETZT GEWINNEN AUF:

[WWW.LIVESOUNDTOGO.DE](http://WWW.LIVESOUNDTOGO.DE)

AB SOFORT IM HANDEL: DAS  
NEUE GREGOR MEYLE ALBUM  
„SO SOLL ES SEIN“.

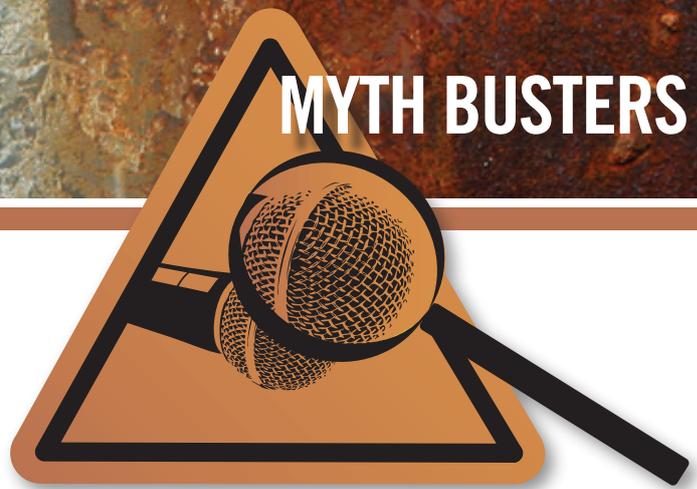
# LIVE SOUND.

# TO GO.



Shure ist seit über 80 Jahren auf den Konzertbühnen dieser Welt zuhause. Diese Leidenschaft für professionelle Mikrofon- und Audiotechnik steckt auch in den Shure Sound Isolating™ Ohrhörern. Genießen Sie intensiven Live-Sound – wo Sie auch sind.

**SHURE**<sup>®</sup>  
LEGENDARY  
PERFORMANCE™



## MYTHOS 1

### Mehr Watt – Mehr Wumms

Ich erinnere mich immer wieder gerne an eine Geschichte, als mir im zarten Alter von vielleicht 15 Jahren ein Freund stolz seine neue Stereo-Anlage zeigte. In fetten Ziffern war zu lesen: 1000 W.

Neidvoll sah ich auf diese beeindruckende Watt-Zahl, meine eigene Stereo-Anlage brachte es ja gerade mal auf 100 W, demzufolge musste die Anlage meines Freundes nach Adam Riese 10 mal lauter sein! Wumms ... und schon war ich gefangen im Mythos Nr. 1 der Audio-Welt.

Pustekuchen. Generell stimmt zwar die Aussage „mehr Watt – höhere Lautstärke“, aber da unser Ohr logarithmisch arbeitet, muss man dies auch im logarithmischen Maßstab sehen, beziehungsweise berechnen:

$$10 \cdot \log \frac{1000 \text{ W}}{100 \text{ W}} = 10 \text{ dB}$$

Das heißt, dass die 1000 W Anlage meines Freundes 10 dB mehr Leistung aufbrachte als meine 100 W Anlage. Und das menschliche Gehör empfindet 10 dB gerade mal als „doppelt so laut“. Sprich, wenn ich die doppelte (empfundene) Lautstärke erzielen will, brauche ich 10 mal mehr Leistung.

Heute – über 20 Jahre später – stelle ich immer wieder erleichtert fest, dass ich bei normaler Wohnzimmer-Lautstärke (und das ist bei mir schon recht laut) mit lediglich 2-5 W elektrischer Leistung fahre.

Anmerkung: Natürlich hängt die erzielte Lautstärke nicht nur mit der Leistung des Verstärkers zusammen, sondern auch mit dem Wirkungsgrad der Lautsprecher.

## MYTHOS 2

### Mehr Mikros – Mehr Wumms

Immer wieder treffe ich in unserer Branche auf Aussagen wie: „Zu wenig Pegel? Dann nimm halt ein zweites Mikrofon.“

Und tatsächlich – auf alten Videos der Beatles und Co. kann man ab und zu sehen, dass der Sänger zwei Mikrofone in der Hand hat oder auch die Gitarre mit zwei Mikros abgenommen wird. Dies hat aber weniger mit der erzielbaren Lautstärke zu tun, als mit dem doch

etwas begrenzten technischen Equipment der damaligen Zeit. Bei zwei Mikrofonen könnte beispielsweise eines für den Monitor, das zweite für die PA gewesen sein. Wenn wir heutzutage zwei Mikrofone vor etwa einem Gitarren-Amp oder an einer Bass-Drum sehen, so hat dies eigentlich nur klangliche Gründe – und hat nie mit der zu erreichenden Lautstärke zu tun.

Betrachten wir die Aussage technisch, so ergibt sich folgende Formel für die maximal erzielbare Verstärkung:

$$Gain_{\text{unterschied}} = 10 \cdot \log \frac{\text{Anzahl}_{\text{alt}}}{\text{Anzahl}_{\text{neu}}}$$

Setzen wir hier zwei Mikrofone anstatt einem Mikrofon ein, so bekommen wir als Ergebnis -3 dB. Das heißt, bei Verdopplung der verwendeten Mikrofone sinkt die maximal erzielbare Verstärkung um 3 dB.

Der Grund: Je mehr Mikrofone auf der Bühne verwendet werden, desto eher tritt eine Rückkopplung auf.

Die oben angegebene Gleichung ist eine Annäherung in einem geschlossenen Raum mit festen (Tisch-)Mikrofonen und Lautsprechern. Ganz so starr gilt das für eine Live-Bühne natürlich nicht. Aber generell gilt: Je mehr Mikrofone, desto schneller koppelt es ... Also: **Mehr Mikros – Weniger Wumms.**

## MYTHOS 3

### Weniger Ohm – Mehr Wumms

Das Mikrofon mit der geringeren Ausgangsimpedanz ist lauter. Auch hier stimmt die generelle Aussage: Je geringer der Ausgangswiderstand, desto größer der gelieferte Strom (bei konstanter Last).

Aber schauen wir uns dies mal in der Praxis genauer an. Handelsübliche Mikrofone haben einen Ausgangswiderstand von ca. 100 Ω bis ca. 600 Ω. Der Eingangswiderstand eines handelsüblichen Mischpults hat 2 kΩ oder höher.

Daraus ergibt sich einen Lautstärke-Unterschied von ca. 1 dB. Das ist gerade so hörbar. Wenn der extremste erzielbare Unterschied gerade so hörbar ist, dann kann diese Regel in der Praxis durchaus als Mythos abgetan werden.

# MONTREUX JAZZ FESTIVAL

**MONTREUX, SCHWEIZ**  
**04. - 19. JULI 2008**

Von 04. bis 19. Juli 2008 verwandelt sich die malerische Stadt am Ufer des Genfer Sees wieder in das Mekka der internationalen Musikszene. In diesem Jahr geben sich hier namhafte Künstler wie Sheryl Crow, Leonard Cohen, Lenny Kravitz und Alicia Keys die Klinke in die Hand.

Ein besonderes Highlight stellt der 14. Juli dar. Dieser Abend steht ganz im Zeichen des 75. Geburtstages keines Geringeren als Mr. Quincy Jones himself. Natürlich findet sich an diesem Tag alles, was Rang und Namen hat, in Montreux ein, um ihm in einer speziellen „Anniversary Celebration“ zu gratulieren. Auf der Gästeliste stehen Namen wie Patti Austin, Al Jarreau, Mick Hucknail, Chaka Chan, Curtis Stigers und viele weitere große Künstler der internationalen Musikszene.

Von 07. bis 09. Juli findet die Shure Montreux Jazz Voice Competition statt, mit der Shure und das Festival jungen, aufstrebenden Jazzsängern die einmalige Chance geben, ihr Können vor internationalem Publikum und einer fachkundigen Jury unter Beweis zu stellen. In diesem Jahr wird Patti Austin den Vorsitz der Jury einnehmen. Die Shure Jazz Voice Competition findet von 07. bis 09. Juli täglich ab 18:30 Uhr in den Räumlichkeiten des Petit Palais statt.

[www.fondation2.ch](http://www.fondation2.ch) / [www.montreuxjazz.com](http://www.montreuxjazz.com)

# PLASA SHOW

**LONDON, UK**  
**07. - 10. SEPTEMBER 2008**

Die PLASA Show ist Großbritanniens größte Messe für professionelle Audio-, Licht- und Bühnentechnik sowie Installationen. Selbstverständlich wird auch Shure Distribution UK mit einem Messestand vertreten sein und die neuesten Shure Produkte präsentieren.

Ausführliche Informationen findest du unter [www.plasashow.com](http://www.plasashow.com)

