

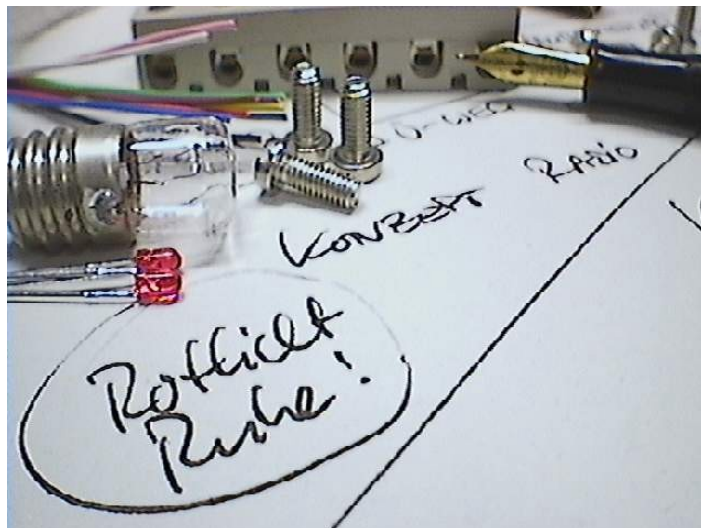


Krankenhausradio Elmshorn

Technische Voraussetzungen

Technische Tipps&Tricks für die
Einrichtung eines Klinikradios
in Kurzform

Zusatzinformationen über Compressoren und Limiter



Eine Abhandlung von Jens Kelting
Copyright 2005 - Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck nur mit Zustimmung des Verfassers!
Krankenhausradio Elmshorn - Radio K.R.E.

V1.2 – Mai 2005

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Vorwort und eine oft gestellte Frage...

Ein Krankenhausradio einzurichten – oder die technischen Voraussetzungen genau zu planen ist ein sehr ehrgeiziges Projekt. Die hierbei zu bedenken Umgebungsbedingungen sprengen leicht den Rahmen, des technisch „Machbaren“ für den Amateur oder Laien.

Um eine kleine Hilfestellung – mit Anregungen zu geben, habe ich diese Zeilen verfasst, die den technischen Teil eines solchen Radioprojektes beschreiben. Die redaktionellen Ansätze und Konzepte sind ein weiterer Themenbereich, den ich allerdings den „Journalisten“ unter allen „Hobby-Radiomachern“ überlassen möchte.

Das Medium zur Übertragung

Das in einem Klinikradio keine Sendeantenne auf das Dach gestellt werden kann, sollte jedem klar sein. Wahrscheinlich gibt es auch hier Ausnahmen – die mit allerdings zum Zeitpunkt dieser Schrift nicht bekannt waren. Oft gibt es Verbindungen zwischen einem Patienten- und Bürgerfunk – der dann sehr wohl auf einer fest zuteilten Frequenz senden kann. In den wohl meisten Fällen ist jedoch eine „drahtgebundene“ Übertragungsart auf „irgendeinem“ Kabelsystem innerhalb eines Gebäude – oder Geländekomplexes notwendig. Dazu können übrigens auch die hausinternen Computernetzwerke dienen, die wesentlich mehr leisten können, als den meisten Computer-Nutzern bekannt ist. Doch dazu mehr in der hierfür speziellen Literatur, die sich ausschließlich mit VOIP Anwendungen beschäftigt.

Zuerst sollte sich der Radioplaner die Frage stellen, über welches Medium das produzierte Signal überhaupt verteilt werden soll. Zu unterscheiden sind vier grundsätzliche Übertragungsarten, die immer wieder anzutreffen sind:

1. Feste Audioleitungen zu Lautsprechern in den Zimmern und Hörbereichen
2. Hörmöglichkeit über die Schwesternrufanlage mit „Hörkissen“
3. Die an den Betten vorhandenen Telefonanschlüsse in speziellen Anlagen nutzen (Kopfhörer)
4. Das Programm über einen eigenen TV-Kanal über die BK-Anlage des Hauses übertragen

Die ersten drei Möglichkeiten sind eine „Echtsignalübertragung“, bei der keine besondere Umwandlung erfolgt.

Bei der TV-Kanal Realisierung muss das Sendesignal aus dem Studio erst einmal in ein TV-Kanal eingebettet werden. Dazu muss zwingend ein Schwarzbild übertragen werden, denn OHNE Bild ist über einen Fernseher kein Tonempfang möglich. Dazu bieten die sogenannten „Modulatoren“ spezielle Funktionen, die dieses Bild ohne Inhalt produzieren und auf den gewünschten TV-Kanal legen. Im Fachbegriff wird dies auch „Schwarzbild“ genannt.

Die Technik im einzelnen

Die analoge Übertragung des produzierten Signals erfolgt über eine Verbindungsleitung zwischen Radio-Studio und dem Anschlussraum der Haustechnik. Im Normalfall befinden sich die Verstärkersysteme im zentralen „Technikraum“ eines Krankenhauses, in dem auch die Durchsage- und Telefonanlage untergebracht sind. Hier enden z.B. die aus dem Studio kommenden Leitungen mit dem „Radioprogramm“. An dieser Stelle entscheidet sich genau, welche Übertragungstechnik zum Einsatz kommt, um die hausinterne Verteilung zu übernehmen.



Der Bildmodulator für die „TV“ Übertragung

Der sogenannte „Modulator“ ist eine Einrichtung, die ein vorhandenes Audio- und Videosignal in das Breitbandnetz einer Hausanlage „einbettet“. Auf einer frei wählbaren Frequenz wird das extern zugeführte Programm übertragen und kann an jeder Stelle des Kabels entnommen werden. Als Wiederhabegeräte stehen Fernseher – oder auch Radiogeräte (Tuner/Receiver) zur Verfügung. Der Vorteil liegt klar auf der Hand: Es müssen keine zusätzlichen Kabel gezogen werden, da die Antennen (BK-) Anlage schon zur Grundausstattung gehört. Auch die „stereophone“ Übertragung beider Kanäle ist möglich, wenn die entsprechende Ausstattung des Modulators dies gestattet.

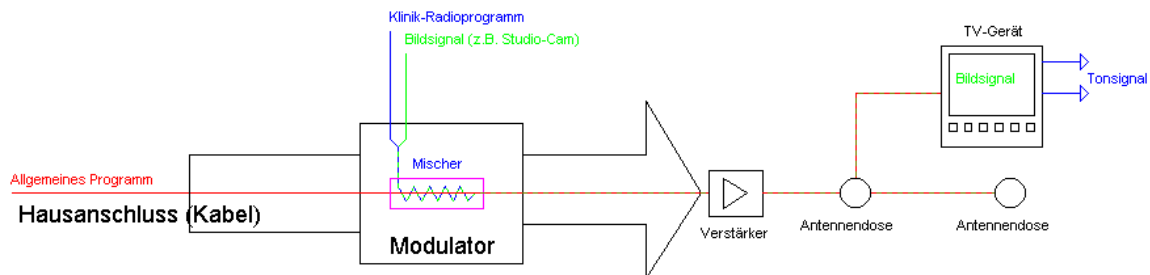


Bild: Funktionsdarstellung Bild- und Tonmodulation über BK Anlage

Die Vorstellung ist einfach: Das Radiosignal „reist“ auf dem allgemeinen Strom der Fernsehdaten mit und wird am Fernseher wieder „abgegriffen“. Die Qualität von Bild und Ton ist mit der einer normalen TV- oder Radiosendung zu vergleichen. Dabei ist allerdings Voraussetzung, das auch das gesendete Signal einer Mindestqualität entspricht.

Wichtig ist die Art, wie das Audiosignal in den Modulator einzuspeisen ist. Es werden unterschiedliche Verfahren angewendet: Cinch Buchsen, 9-polige SUB-D Buchsen oder auch schon mal „Besonderheiten“ von „Spezialverbindern“. Im Regelfall kennen die Installations- und Fachbetriebe diese Geräte und die erforderlichen Adapter. Das es hier darauf ankommt, dass ein „sauberer“ Trennpunkt mit einem definierbaren Audiosignal vorhanden ist – stellt den wichtigsten Punkt einer Übertragungsanlage dar. Dabei ist es sinnvoll, sich die technischen Daten des Modulators und dem Audio-Eingang geben zu lassen. In Normalfall sind dies:

Eingangsimpedanz:	zwischen 10K Ohm und 47K Ohm
Eingangsempfindlichkeit:	zwischen 155mV und 1,55V
Frequenzbereich:	20 – 20.000 Hz

Wichtig ist dabei zu beachten, dass die Systeme ABSOLUT KEINE Übersteuerungen vertragen. Entweder es sind interne Limiter vorhanden – oder es entstehen gnadenlos Verzerrungen. Die Folge einer solchen „Übermodulation“ muss in jedem Fall verhindert werden. Zwar nehmen die Systeme keinen „hardwaremäßigen“ Schaden – werden jedoch in Ihrer Funktionsweise stark beeinflusst. Spricht zum Beispiel der interne Limiter an, kann dieser hörbare Regelgeräusche verursachen, die sich in Pumpen und starken Lautstärkeschwankungen bemerkbar machen. Je nach Gertespezifischen Einstellungen arbeiteten diese Limiter besser oder „grottenschlecht“, da ihre hauptsächliche Aufgabe die Vermeidung von Übersteuerungen ist. Auf die audiotechnischen Eigenschaften wurde bei diesen „Schutzeinrichtungen“ meistens kein großer Wert gelegt, da bei fest eingespeisten

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Signalen (CD-Player, Radio) keine extremen Pegelsprünge zu erwarten sind. (Anders als bei einem Krankenhausradio mit „Eigenproduktionen“) Somit bleibt der Limiter weitgehend ausgeschaltet und deaktiv.

Die beste Lösung ist es, das Signal überhaupt nicht in diesen Bereich zu bringen, in dem der Limiter ansprechen könnte. Wies dies realisiert wird, beschreibt der Bereich zum Thema Compressoren und Limiter. Dieser wurde nachträglich ausführlicher gestaltet, da zu jenem Fachgebiet ein eigener Artikel folgen wird.



Die Audioübertragung über 100V Anlage

Eine andere – immer noch häufig verwendete Übertragungsanlage – ist ein 100 Volt System mit Lautsprechern.

Vorweg möchte ich gern den Begriff „100 Volt“ erklären, der immer wieder in diesem Zusammenhang auftaucht. Ein normaler Lautsprecher hat eine Impedanz (Frequenzabhängiger Widerstand) von 8 Ohm. Würde man in einem Haus jetzt zehn dieser Lautsprecher zusammenschalten (also parallel) verringert sich der Widerstand auf 1/10 des Wertes: Also 0,8 Ohm. Nun muss der verwendete Verstärker auf der ganzen Anschlussleitung dieser 0,8 Ohm bedienen und entsprechend mit Leistung (Strom) versorgen. Sind es noch mehr Lautsprecher (z.B. 20 Stück) verringert sich der Widerstand wieder. Die Folge ist ein sehr niederohmiges Netzwerk von angeschlossenen Lautsprechern, zu denen riesige Energiemengen transportiert werden müssen – mit dicken Leitungsquerschnitten.

Hintergrund:

Hier kommt das ohmsche Gesetz ins Spiel, das einen festen Zusammenhang zwischen Strom, Spannung und Widerstand darstellt. Wenn sich der Widerstand (hier unser Lautsprecher) nicht ändert und bei seinen 8 Ohm bleibt, brauchen wir große Mengen an Stromfluss, um die Lautsprecher zu bedienen. Die Leitungen müssen immer dicker werden, je mehr Lautsprecher angeschlossen werden.

Wenn wir jetzt den Widerstand der Lautsprecher erhöhen, indem etwas „vorgeschaltet“ wird, ist der benötigte Stromfluss geringer. Damit wir aber die gleiche Wirkung (Leistung=Laustärke) erzielen, muss als Gegenleitung zum verminderten Strom die Spannung erhöht werden. Man hat sich hier auf einen Wert von 100 Volt geeinigt.

Vor dem Lautsprecher befindet sich nun ein Transformator, der aus den 100Volt die notwendige – für den Lautsprecher erlaubte Spannung – umwandelt. Die Fachleute sprechen von „Impedanzanpassung“. Es wird aus der hohen Spannung ein Strom erzeugt.

Vergleich: Dies ist das gleiche Verfahren, wie es auch von den zahlreichen Starkstromleitungen bekannt ist: Eine Großstadt wird über eine „dünn“ erscheinende Leitung versorgt. Nun, hier wurde auch die Spannung angehoben – auf „handliche“ 380.000 Volt – mit jedoch sehr wenig Stromfluss (im Vergleich dazu). Das hier eine entsprechende Isolation erforderlich ist, zeigen die langen Isolatoren an den Masten und die „Überlandführung“. Bei der 100 Volt Anlage ist es ähnlich: Die 100Volt Tonfrequenzspannung können bereits sehr schädigende Wirkungen auf den menschlichen Körper haben, wenn direkt an diesen Leitungen „anfasst“. Zu Deutsch: Man bekommt „EINEN geknallt“.

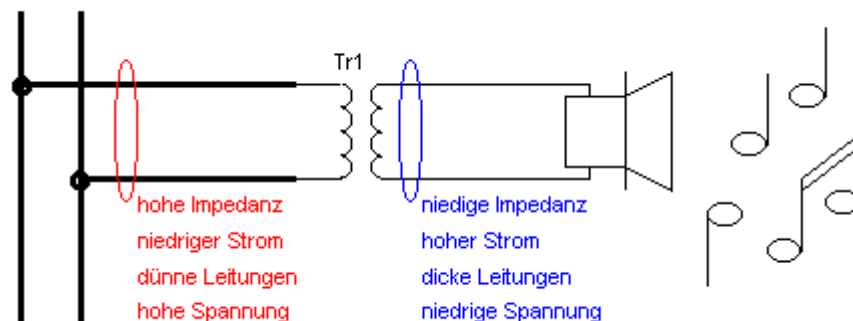


Bild: Prinzipdarstellung der 100V Anlage

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Vorteile der 100V Anlage

Die Vorteile liegen in der maximalen Erweiterung dieser Systeme und den dünnen, preiswerteren Leitungen. Außerdem wird durch den Transformator eine zusätzliche, galvanische Trennung erreicht. Nachteilig sind die höheren Kosten und die notwendigen Transformatoren als Impedanzwandler.

Anschlussmöglichkeiten

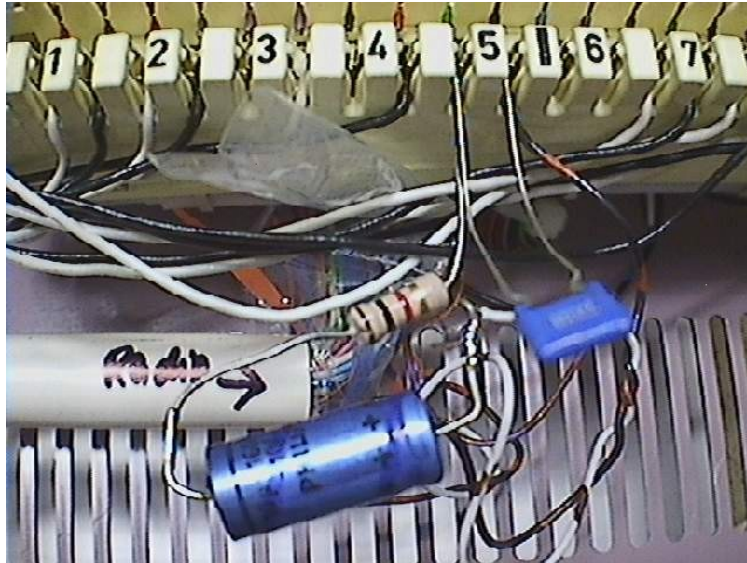
Nun kann das Audiosignal nicht nur über die beschriebene 100Volt Anlage übertragen werden. Als Endstellen werden Hörkissen und Lautsprecher verwendet, die über einen zentralen Verstärker angesteuert werden. Auch dezentrale Lösungen mit angesetzten Endstellen – wie sie in Häusern über abgesetzte Räumlichkeiten vorkommen – sind möglich.

Als Übertragungsmedium kommen die modernen Telefonanlagen ins Spiel. Diesen bieten – neben der hauptsächlichsten Telefonie, Bedienbarkeit des Fernsehers und Schwesternrufanlage auch die Möglichkeit, ein Audioprogramm zu übertragen. Dies kann das vom Klinikradio bereitgestellte Programm sein.



Übergabepunkt

Es ist mit angrenzender Wahrscheinlichkeit der wohl schlimmste Punkt, den das mühevoll produzierte Signal durchläuft: Der Übergabe- oder Anschlusspunkt zur Hausanlage:



Ist die Spannung (Pegel) zu groß – wird ein Widerstand verwendet – und brummt es – nun ein kleiner Kondensator schafft auch hier Abhilfe. Die noch eventuell anliegende Gleichspannung – nun die sperrt ein Elko – besser ist es ja...

Das dies gezeigte Bild nicht das normale Maß dieser Technik ist, sollte sich wohl jeder Techniker denken können...

Nun wer eine solche Verdrahtung in der Hausanlage vornimmt, darf sich nicht wundern, wenn es einmal „seltsam“ klingt beim hauseigenen Radiokanal. In jeden Fall sollte an dieser Stelle peinlich auf einen sauberen Übergabepunkt geachtet werden – bei Klemmen und auch verwendeten Kabel. Diese müssen nämlich „Audiosignal-tauglich“ sein und die notwendige Abschirmung aufweisen. Als Empfehlung eignen sich Netzwerkkabel (Typ CAT5 und zum Beispiel und höher) die durch die heutige Infrastruktur der Hausinstallationen in großen Mengen verarbeitet werden. Dadurch stellt das Verlegen – oder Einziehen einer „Radioleitung“ keinen großen Spezialaufwand mehr dar. Zusätzlich erleichtert der schon niedrige Preis der recht hochwertigen Kabel deren Einsatz.

Auf die parallele Verlegung in gleichen Bündeln mit Telefonleitungen wird dringend angeraten, denn die entstehenden Rufströme auf analogen Anschlüssen überlagern sich als Brummen auf dem Audiosignal. Auch Nebensprechen durch Takteinkopplungen durch UP0 und UK0 Leitungen (Quasi-Digitale Telefonleitungen (AMI-Codiert)) können das Audiosignal im gleichen Kabel beeinträchtigen. Deshalb gilt: Für Tonfrequenzleitungen **IMMER GESONDERTE** Kabel verwenden.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei

This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)



Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Der Übergabepunkt als Schaltung

Nun gibt es ihn nicht, den im Fachhandel zu „kaufenden“ Übergabepunkt. Hier ist die Kreativität eines jeden Technikers gefragt. Am besten eignet sich eine höherwertigere Anschlussdose der E-Installationstechnik, in der ein XLR-Einbaustecker eingesetzt wird. Hier findet die Fachfirma – oder die Haustechnik – das aus dem Studio kommenden Musiksignal vor. Anschluss – oder „Anklemmprobleme“ sollten der Vergangenheit angehören. Da der Stecker genormt ist...

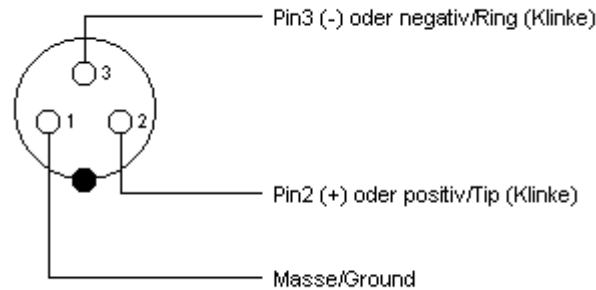


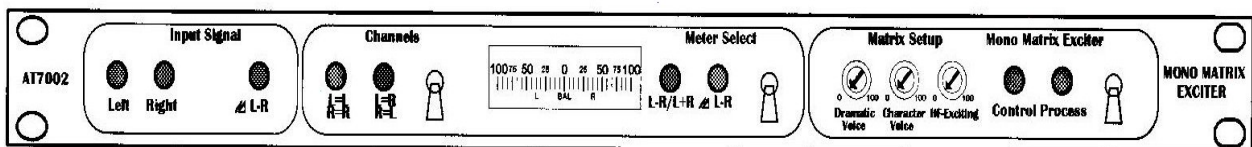
Bild: Anschlussbelegung eines typischen „XLR“ Steckverbinders

...steht der korrekten Beschaltung nichts mehr im Wege. Wenn hier natürlich irgendwelche Trottel die beiden Pins 2 und 3 als Signal verwenden, erhalten Sie auf dem Modulator – oder der Verstärkeranlage nur da Stereodifferenzsignal, was sich in einer unverständlichen Hallwolke bemerkbar macht. Außerdem ist die Wahrscheinlichkeit eines „Brummens“ sehr groß, da die benötigte „Bezugsmasse“ fehlt.

Deshalb Wichtig: Bevor die eigentliche Installation beginnt, sich über das benötigte Audiosignal informieren. Dies kann 2-Kanal Stereo – aber auch nur 1-Kanal Mono sein. Dies gilt auch für die Techniker, die mit der Installation der Übertragungsanlage beauftragt wurden.

Wie aus dem Stereosignal ein vernünftiges Mono Signal gebildet wird, ist bereits Bestandteil unserer technischen Informationsseite und der Abhandlung:

Krankenhausradio Elmshorn Mono Matrix Exciter Short Version Über die (un)sinnige Signalbearbeitung an einem Mono-Signal



Das Bild zeigt als Idee und Anregung für die Front / Originalansicht der Radio K.R.E. Entwicklung

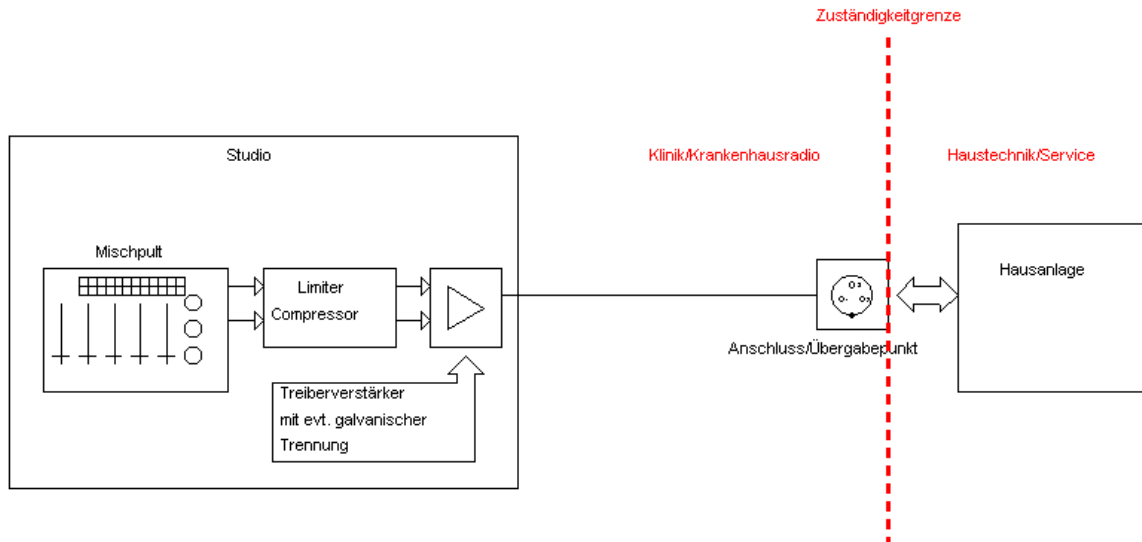
Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Der eigentliche Anschlusspunkt und der Signalweg

Das produzierte Sendesignal muss aus dem Studio in Richtung Klinik gesendet – oder besser ausgedrückt - über eine Kupferader/Leitung geschickt werden Lösungsansätze über Netzwerk oder festverlegte LWL lassen wir an dieser Stelle aus dem Spiel, da sie ein eignes Buch füllen können.

Der eigentliche Aufbau dieser Struktur ist in der nachfolgenden Darstellung ersichtlich:



Die Erfahrungen haben gezeigt, dass sich eine strikte Trennung zwischen „Hausanlage“ und „Radiomachern“ als sehr sinnvolle Schnittstelle bewährt hat. Dies hat mehrere Gründe: Die Haustechnik kann sich auf ein normgerechtes Signal verlassen, das durch das Radioteam zur Verfügung gestellt wird. Somit hat auch das Radioteam selbst bei Störungen die Möglichkeit, am Grenz/Übergabepunkt zu messen und die Störungsquelle zu lokalisieren.

Dies erleichtert in vielen Fällen die Eingrenzung von Störung und bietet eine optimale Zusammenarbeit mit den Firmen – oder Technikern, die für die Betreuung der Übertragungstechnischen Einrichtungen zuständig sind. Das typische „schwarzer Peter“ hin- und herschieben (wir sind das nicht – das liegt in der Leitung zum Haus...) ist hier nicht mehr notwendig.

Wichtigste Voraussetzung dieser Technik ist natürlich der verantwortungsbewusste Umgang mit dieser Schnittstelle, die auch regelmäßigen Überprüfungen und Messungen (Pegelmessungen, Verluste u.s.w.) unterzogen werden sollte. Nur so lässt sich eine störungsfreie Übertragungsanlage realisieren. In diesem Fall ist die „analoge“ Technik etwas „wartungsintensiver“ als die digitalen Medien und Übertragungssysteme.



Studiokonzept

Radio machen – ist einfach – wenn die Technik für ALLE Mitwirkenden auch zugänglich-verständlich ist. Dabei stellt der PC (Computer) ein ernstzunehmendes Hindernis für alle Radiofreaks der alten Schule dar. Nun haben nicht alle Mitwirkenden ein abgeschlossenes Studium der Systemtechnik für EDV-Komponenten – und die Berührungsängste sind größer, als man denkt. Außerdem gerät das eigentliche „Radioflair“ mit Platte und CD in Vergessenheit, wenn man sich von einem TFT-Monitor zum anderen hangelt –und den Titel mit einem simplen „Mouseclick“ startet. Hier sollte sich das Konzept sehr genau an die Bedürfnisse und das Umfeld des „Radio-Machens“ orientieren. Eine sterile „TFT“ Landschaft ist zwar arbeitstechnisch für Selbstfahrer ein bequemens Umfeld und sehr „Modern“ – hat aber mit dem eigentlichen Handwerk Radio – das Spaß macht - nicht mehr viel zu tun. Hinzu kommt noch die Tatsache, das bei einem publikumsorientierten Auftritt zwei oder drei TFT-Bildschirme nichts Besonderes mehr darstellen...

Mischpult im Zentrum

Hier an dieser Stelle sollte den wichtigsten Komponenten besondere Bedeutung zugemessen werden. Der Kernpunkt eines jeden Studios ist das Mischpult – oder wenn und aber. Nun mögen viele nach dem typischen PROFI-Equipment schreien – jedoch wie sieht es mit Finanzierung dieser Geräte aus?

Eine sendetaugliche Rundfunkkonsole liegt bei € 3000,00 aufwärts – und beinhaltet eine sinnvolle Grundausstattung. Dabei sollte man allerdings die „Kirche“ im Dorf lassen.

Eine nicht empfehlenswerte Idee ist die Verwendung billiger „DJ-Pulte“, denn diese verfügen meistens über KEINE – oder nur unzureichende (nicht einmal echte) symmetrischen Eingänge – und keine verwendbaren GAIN- und Klangregelungen. Bei diesen Pulten ist auch die oft notwendige Phantomspeisung von 48V nicht vorhanden.

Ein sehr gutes Mittelmaß sind die einfachen Rackpulte – oder Kleinmischer, die aus z.B. 4 Stereoeingängen (reicht fast immer aus) und 6 – 8 Mikrofoneingängen bestehen. Klangregelungen sind fast immer für jeden Kanal vorhanden. Die Mikrofonkanäle sind fast immer symmetrisch mit XLR-Buchsen versehen – und verfügen sogar oft über eine Phantomspeisung.

Namen möchte ich an dieser Stelle nicht nennen – da noch kein Sponsoring aus diesem Bereich erfolgte. Ein durchaus für eine anfängliche Radioidee verwendbares Pult liegt um die € 350,00 und ist für einen durchschnittlichen 6 Stunden Betrieb pro Tag geeignet.

Mikrofonie

Immer wieder wird diesem Thema die wohl geringste Beachtung geschenkt. Die billigen Mikrofone, die noch irgendwo aufzutreiben sind, tun es auch – sagt man. Stimmt dies auch? NEIN!

Die Stimme ist der MITTELPUNKT eines jeden Radiosenders – und somit auch sein Charakter und der daraus resultierende Erfolg. Nun, Erfolg ist nicht der hauptsächliche Punkt für einen Klinksender – sondern die sprachliche Verständlichkeit. Da viele der Mitwirkenden über keine Sprach- und Stimmbildung verfügen, müssen die Mikrofone das BESTE herausholen, was in den einzelnen Stimmen steckt.

Dies geht jedoch nur mit einer Mikrofonie, die auch Verständlichkeit, Brillanz und vor allem NÄHE „rüberbringt“. Mit den meisten „preiswert“ Mikrofonen ist das jedoch nicht möglich.

Nun könnte man denken, es muss wieder das klassische Großmembran Mikrofon sein, das preislich im Rahmen des „Unbezahlbaren“ liegt.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei

This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)



Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Dies ist nicht so! Mittlerweile werden sehr viele „preiswerte“ Großmembranmikrofone angeboten, die für einen „Radiozweck“ bestens geeignet sind. Zugegeben, für die Aufnahme eines Operettensängers – oder eines klassischen Violinenkonzertes sollte man schon auf die wirklich ausgefeilte Soundtechnik der „großen“ Mikrofonhersteller setzen. Die Preise für ein hochwertiges Großmembranmikrofon haben ihren Sinn – wenn die Anwendung den Einsatz rechtfertigt. Ob allerdings ein Radiomoderator auf ein Röhren-Großmembranmikrofon für € 2500 sprechen muss, wage ich zu bezweifeln...

Für die Radiomoderation sind die angebotenen Großmembraner um die € 200,00 wirklich das Geld wert. Wichtig ist dabei zu wissen, das eine Phantomspeisung von 48Volt erforderlich ist, die meistens von den genannten Pulten geliefert wird.

Mikrofone und Phantomspeisung

Diese Spannung wird über die beiden, signalführenden Doppeladern der Mikrofonleitung geführt und versorgt die komplexe Verstärkerschaltung im Mikrofon. Diese Schaltung ist erforderlich, damit die Spannungen der Kondensator-Mikrofonkapsel verstärkt und auf die Leitung geschickt werden können.

Sollte ein Mischpult über KEINE interne Phantomspeisungsquelle verfügen, gibt es zahlreiche, externe Geräte, um die erforderliche Spannung auf die Leitung zu senden. Bei einigen Lieferanten wird auch eine sogenannte „Phantom-Powered-Box“ angeboten, die zwischen Mikrofon und Mischpult geschaltet wird. Da hier allerdings in sehr minderwertiger Art eine unregelmäßige – und mit Brummspannung behaftete Gleichspannung verwendet wird, sollten diese „Extra-Boxen“ durch einen Fachmann nachträglich mit einem größeren Ladekondensator und einer Regelschaltung (z.B. Spannungsregler IC LM783) versehen werden. Auch ein Bauvorschlag für eine solche Schaltung ist im technischen Bereich der Webseite von Radio K.R.E. zu finden.

Eine weitere Lösung ist die Verwendung eines externen „Mikrofon-Vorverstärkers“, der von zahlreichen Firmen in unterschiedlichen Preisklassen angeboten wird. Hier ist besonders auf die Möglichkeit der Phantomspeisung zu achten, die immer 48V haben sollte. Ausnahmen, bei denen die Spannung geringer war – und die Mikrofone nicht korrekt funktionierten – hat es auch schon gegeben. Ob dieser „Pre-Amp“ allerdings gleich eine echte Röhre beinhalten muss, ist dahingestellt.

Sehr nützlich sind Vorverstärker, die bereits einen Compressor und eine Klangregelung integriert haben. Somit kann im Vorfeld bereits das Mikrofonsignal aufbereitet – und entsprechend „Mundgerecht“ in das Pult geleitet werden.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Kopfhörer

Immer wieder tauscht die Frage auf, welche Art von Kopfhörer denn verwendet werden sollte. Muss es wirklich der HiFi-Spezialhörer für € 300 sein? Klare Antwort: Nein! Lassen wir die Freaks hören was Sie wollen – im Radiostudio ist in erster Linie die mechanische Stabilität ausschlaggebend.

Dabei sollten sich die Ohrpolster auch leicht „Reinigen“ lassen (abwischen mit Reinigungs- und Desinfektionslösungen), da viele Menschen – und Gäste - dieser Hörer auf der „Rübe“ hatten. Schaumgummipolster- und andere wilde Bespannungen (handgewebte Seite aus dem Orient) lassen sich kaum „sauber“ halten und werden schnell unansehnlich. Da wir im einem solchen Studio robustes Material benötigen, sollten auch gerade die Kopfhörer den ständigen Beanspruchungen des „auf“ und „ab“ Setzens gerecht werden.

Es gibt unterschiedliche Modelle, die bereits ab € 50 sehr gute Ergebnisse erzielen. Alles was unter diesem Preis liegt, sollte einem vorherigen Testlauf unterzogen werden. Ausnahmen, die sich als Schnäppchen zeigen, sind durchaus denkbar - ausprobieren. Außerdem spielt neben dem hauptsächlichlichen Faktor „Klang“ auch der „Tragekomfort“ eine wesentliche Rolle bei der Kaufentscheidung.

Kopfhörerverstärker

Als Verstärker für die verwendeten Kopfhörer können die unterschiedlichsten Systeme verwendet werden. Unterlassen werden sollte alles, was auf die Technik „alles zusammenklemmen“ hört. Die typische Unsitte, alle Kopfhöreranschlüsse per y-Steckverbinder oder Lüsterklemme auf EINEN Monitorverstärker zu schalten, muss hier ein Ende haben.

Im Handel werden sehr unterschiedliche Kopfhörerverstärker angeboten die im Preis meistens sehr hoch angesiedelt wurden. Entweder liegt es an der geringen Nachfrage – oder der besonders „aufwändigen“ ultra-headphones-driver-linear-circuit-application... Hier bietet sich der Selbstbau förmlich an, um Kosten zu sparen. Somit ist auch der Selbstbauvorschlag auf unserer Technikseite zu empfehlen, der einzelne Kopfhörerverstärker-Module – oder ein komplettes Studio-Intercom beinhaltet.



Zuspielgerät CD-Player

Eine Philosophie – zu der man ganze Bücher schreiben könnte. Schon in der DJ-Szene werden ganze Foren mit diesem Thema gefüllt - lassen wir das. Die wohl wichtigsten Punkte für einen Radioeinsatz sind schnell auf den Punkt gebracht:

Mindestanforderungen:

1. Einfache Bedienung (große CUE und PLAY Taste)
2. Fernstartfähig (Remote Buchse auf der Rückseite für Fader- oder Tastenstart)
3. Gut ablesbares Display und beleuchtete PLAY und CUR Taste (direkt oder mit LED)
4. Zeitanzeige für Spielzeit Titel, Restzeit Titel, Spielzeit ganze CD
5. Schneller Anlauf (Sofortstart) und keine „Bedenksekunde“ nach dem PLAY-Druck
6. Shuttelrad für eine Schnelle Suche des Startpunktes
7. Single-Play für die Widergabe einzelner Titel

Ferner wichtig – und zusätzlich nützlich:

8. Digitale Ausgänge (optisch oder coaxial) für legale digital-digital Sicherungskopien
9. Externes Bedienfeld (abgesetztes Bedienfeld z.B. neben dem Pult)
10. Programmierbare CUE-Punkte (Startpunkte) bei einem Titel
11. Loop Funktion (Ständig wiederkehrende Endlosschleife) für „Talkover“
12. MP3-Widergabe für bereits im MP3 Format aufgezeichnete Tonträger
13. Sampler-Funktion für Ablage ganzer „Jingle“ die nach CD-Wechsel bleiben
14. Automatischer Schubladeneinzug/Sleep-Mode für die Laser und Laufwerke bei Pausen

Bereits ab € 500 sind sehr brauchbare Geräte zu erhalten, die auch halten, was Sie versprechen. Unter diesem Preissegment gibt es ganz wenige Highlights – die man suchen muss – aber findet. Beispiele möchte ich vorerst (noch kein Sponsoring) nicht nennen.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

MD-Recorder/Player

Ein wirklich schnelles Aufnahme- und Wiedergabemedium, das oft verkannt wird. Ist kein PC zur Verfügung – oder der Umgang zu kompliziert, kann der MD-Recorder/Player sehr gute Dienste leisten. Bei einem durchschnittlichen Stückpreis von € 3,00 ist die MD bezahlbares Medium, da sie sich schnell aufnehmen, editieren und auch löschen lässt. Die Abspielbarkeit ist absolut vergleichbar mit einer CD. Schnell sind Interviews – Jingles oder Zusammenschnitte sendebereit zu Verwenden

Das angebotene Sortiment hat sich in den letzten Jahren sehr ausgedünnt. Zum Teil werden noch Consumer-Geräte zwischen € 200 und € 300 angeboten, wobei die einfachen „No Name“ Geräte auch ihren Dienst verrichten. Im professionellen Bereich findet man ab € 500 einen MD Player/Recorder.

Tapdeck

Viele Anwender kennen es noch: Die Compactcassette mit den beiden Löchern. Ein sinnvolles Medium, wenn es um den „schnellen“ Mitschnitt geht. Über das Thema Tape Deck kann man ebenfalls ein ganzes Buch schreiben. Guter Tipp dazu: Ein einfaches Tape gibt es ab € 150 und das tut seinen Dienst für einen simplen Mitschnitt. Als Zuspieldgerät wird das Tape kaum noch verwendet.

Immer dann, wenn die alten „Raritäten“ von Tape gezogen werden sollen, wird ein solches Gerät benötigt. Das dabei die typischen Ungereimtheiten wie Bandrauschen, nicht korrekt arbeitende Rauschunterdrückungssysteme, Bandjaulen, abgenutzte Tonköpfe und Andruckrollen, falsch eingestellter Azimutwinkel (Tonkopf) das Hörerlebnis zur Hör-Grusel werden lassen, ist allen Nutzern dieser Geräte bekannt.

Einen Pluspunkt haben diese Geräte jedoch alle: Kompatibilität! Eine alte Cassette aus den 70er Jahren in Mono läuft meistens immer noch – auch mit stark eingeschränkter Soundqualität... Keine Updates erforderlich...!

Plattenspieler

Der Plattenspieler ist ein noch sehr wichtiges Bindeglied zwischen „Musikwelt“ und neuer Technik „PC“.

Vielen werden nun sagen „was soll ich denn mit einem Plattenspieler...oder Vinyl-Hobel“ ? Nun einfach geantwortet: Die meisten Klinik- oder Krankenhausradiosender machen ein Programm für Menschen, deren Altersdurchschnitt schon mal bei 50 und höher liegt. Die Musik, die hier gewünscht wird, kann jedoch manchmal nur aus einem Schallplattenarchiv gespielt werden. Auch wenn es darum geht, eine „alte“ Platte auf CD zu brennen, muss zumindest ein Abspielgerät her.

Sehr oft werden auch riemengetriebene Plattenspieler angeboten, die allerdings nicht zu empfehlen sind. Dabei treibt ein kleiner Motor über einen Treibriemen den Plattenteller an. Dies vermindert die Startgeschwindigkeit, die der Plattenteller benötigt, um vom Startzeitpunkt auf Nenndrehzahl zu gelangen. Zu empfehlen sind alle DIREKT angetriebenen Systeme. Dabei sitzt der Plattenteller auf einem hochpoligen Motor (wie Schrittmotor) dessen Drehzahl elektronisch geregelt wird. Je größer das Gewicht des Plattentellers ist, desto geringer sind auch die zu erwartenden Gleichlaufschwankungen und Rumpeleräusche. Da sich wieder viele DJ's auf das Medium VINYL konzentrieren, sind auf dem Markt sehr viele Geräte und Systeme vertreten. Auch hier finden sich neben zahlreichen, hochwertigen Systemen eine ganze Menge Schrott, von dem man besser die Finger lässt. Da es meistens auch seltene und wertvolle Schallplatten sind, die verwendet werden sollen, sollte auch das Abspielgerät diesem Niveau entsprechen. Plattenspieler findet man zwischen € 250 und € 500 – wobei die Wahl auf den bekannten Klassiker (keine Automation – alles per Hand zu

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



bedienen – jeder kennt hin...) fallen sollte. Als System ist jenes zu empfehlen, das auf den Namen eines Flugzeuges hört, das seine Nase biegen konnte. Im Gegensatz zum Flugzeug wurde der Betrieb des Tonabnehmersystems nicht eingestellt. Brauchbare Systeme dieses Herstellers liegen bei € 50 und aufwärts und in jedem Fall die Investition wert.

Entzerr-Vorverstärker

Nun hat dieser Verstärker nur sehr geringfügig mit „hörbaren“ Verzerrungen zu tun. Seine Aufgabe ist es, den bei der Schallplattenaufnahme „verbogenen“ Frequenzverlauf wieder in eine verwendbare Form zu bringen. Hintergrund: Bei der Aufnahme einer Schallplatte wird der Schneidstichel (das Werkzeug, was die Rillen in das Pressmaster schnitzt) durch die tonfrequenten Wechsellspannungen ausgelenkt. Leise bedeutet eine kleine – und laut eine große Auslenkung. Um alle Töne in gleicher Lautstärke aufzeichnen zu können, müssen die Auslenkungen gleichmäßig über den gesamten Hörbereich ein. Mit dieser Methode würde auf eine Langspielplatte gerade einmal 5 Minuten Musik passen – mehr nicht. Um die Aufzeichnungskapazität zu erhöhen, hat man sich auf folgendes Verfahren geeignet: Die tiefrequenten Töne werden bei der Aufnahme (Schnitt des Masters) um einen fest definierten Bereich abgesenkt – die hohen Töne dem gegenüber angehoben. Bei der Wiedergabe am Plattenspieler setzt der Entzerr-Vorverstärker genau diese Änderungen spiegelverkehrt um: Die tiefen Frequenzen werden angehoben – und die Hohen wieder abgesenkt. Je genauer dieser RIAA-Verstärker (jetzt kommt es – die 4 Buchstaben) arbeitet, desto naturgetreuer ist die eigentliche Wiedergabe des Musikmaterials.

Die meisten Mischpulte (DJ-Pulte) haben bereits sehr hochwertige RIAA-Vorverstärker integriert. Für alle, die eine andere Konsole mit Line-Eingängen verwenden, bietet der technische Teil unserer Webseite auch eine Schaltung für einen solchen RIAA-Entzerr-Vorverstärker im Selbstbau. Dazu werden nur zwei Operationsverstärker – sowie einige Kleinteile benötigt. Die Schaltung kann auch in den Plattenspieler direkt eingebaut werden, so das am Ausgang ein gebrauchsfertiges „Line-Signal“ zur Verfügung steht.



Limitier und Compressor – die Pegelregler

Immer wieder verachtet und verkannt - Die Pegelwächter im Studio: Limiter und Compressor. Die Anzahl jener Klinik- und Krankenhausradiosender, die noch ohne diese Geräte arbeiten, wird erstaunlich hoch sein. Denn nicht immer die wirkliche Funktion dieser Geräte bekannt – und der Einsatz kann sinnvoll geplant werden. Der Ausdruck „Limiter“ sagt schon alles über Funktion aus – nur wie ist es mit der Einstellung? Wie arbeitet ein Limiter und und und... Zusätzlich kommt noch die Frage, WER vom Team kann dieses Gerät auch „einstellen“? Deshalb folgt eine etwas ausführlichere Abhandlung zu genau diesem Thema. Eigentlich für die Zukunft auch in einer eigenen Rubrik zu behandeln, woraus wahrscheinlich auch ein eigener Artikel folgt.

Unterschied zwischen LIMITER und COMPRESSOR

Eigentlich unterscheiden sich diesen beiden ANWENDUNGEN nur durch die Einstellung des Kompressionsverhältnisses „Ratio“. Um es klar zu sagen: Ein Limiter ist ein Compressor, dessen Ratio „1 zu unendlich“ ist. Das bedeutet, das Eingangssignal wird nicht mehr um einen bestimmten Faktor abgesenkt – sondern immer um das maximal „Machbare“ Maß. Eben „Limit“. Dies ist auch der Grund, warum die meisten Anwendungen, bei denen ein Limiter ins Spiel kommt, hörbare Nebeneffekte erzeugen. Diese treten als Pumpen (wilde Schwankungen des Programms in der Lautstärke) oder „atmen“ auf. Gerade heftige Extremeinstellungen erfordern „komplex-intelligente“ Regelsysteme, wie sie von handelsüblichen „einfach“ Compressoren nur in ungenügender Weise ausgeführt werden können. Dies ist schon auf die Tatsache zurückzuführen, das EIN Regelglied (VCA- Spannungs Geregelter Verstärker) für den gesamten Frequenzbereich zuständig ist. Einfach erklärt: Ist im Bassbereich zu viel Energie vorhanden wird der GESAMTE Musikbereich bearbeitet – so auch die Mitten und Höhen. Das Gleiche gilt für die Mitten und auch die Höhen. Alles arbeitet zusammen - und zieht am GLEICHEN STRICK.

An dieser Stelle tauscht erstmals das Zauberwort „Multiband“ Compression auf. Simpel: Für jeden Frequenzbereich ein eigener Compressor/Limiter, der nur in diesem Band die Regelvorgänge übernimmt. Das Ergebnis ist eine sehr musikalische und unhörbare Compression/Limitierung – die allerdings einen erheblichen Schaltungsaufwand erfordert.

Dieser wird mittlerweile durch „DSP“ Kompressoren mit „integrierter“ Limiterfunktion realisiert. Nachteilig ist bei „low-Cost“ Systemen der € 400 Klasse ist die Rechenzeit der Prozessoren. Entgegen den Versprechen der Hersteller verhalten sich die Systeme alles andere als „live“ tauglich. Zugegeben, in einem Side-Rack eines PA-Verleihers werden sich wohl kaum solchen „preiswert-DSP-Compressoren“ finden... Diese Signallaufzeit/Rechenzeit macht sich in einer Durchlaufverzögerung bemerkbar, die ein hörbares „Delay“ zur Folge hat. Für die On-Air Moderation mit Sendesignal (also hinter dem Limiter) auf dem Kopfhörer absolut unbrauchbar. (Es sei denn, man setzt den Compressor hinter den absoluten Studioausgang, der NICHT über die Studiomonitore – oder Kopfhörer abhörbar ist).

Teilweise wird dieser Effekt als „Look-Ahead“ Funktion getarnt, die dem Compressor Zeit für den Regelvorgang geben soll. Tatsache ist, das die heutigen DSP in der Lage sind, „nahezu unhörbar“ Signale in „fast“ Echtzeit zu verarbeiten. Deshalb sind derartige Probleme immer das Ergebnis eines Kompromisses zwischen Leistung und Preis.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Analoge Compressoren

Für den Einsatz in einem Klinikradio sind auch einfache, analoge Compressoren durchaus brauchbar, die einen Limiter beinhalten. Da bei einem Klinikradio das Soundprocessing nicht an erster Stelle stehen sollte, reichen auch kleine, einfache Geräte aus.

Das ultimative „Soundtool“ gibt es ohnehin nicht – jedenfalls nicht in einer bezahlbaren Preisklasse. Die professionellen Sendeprozessoren arbeiten im Gegensatz zu den einfachen Studiogeräten ganz gezielt auf die Anwendung „Broadcast“ hin. Aus diesem Grund sind in den Geräten ein Multiband-Compressor (z.B. 6 getrennte Bänder) ein Multiband-Limiter sowie zahlreiche Sonderfunktionen für HF-Excitierung, Bass-Bearbeitung und der Verbreiterung der Stereo-Basisbreite. Dabei hat sich Gestaltungsform immer mehr von der analogen in die digitale Arbeitsweise verschoben. Ohnehin werden die meisten Programme digital produziert – und sollten am Sound- und „On-Air“ Processing auch über die zur Verfügung stehenden digitalen Schnittstellen übertragen werden.

Zu den analogen Geräten, die sich auf für ein Klinik- oder Krankenhausradio eignen, sei als Tipp die bekannte Firma mit den drei Buchstaben erwähnt, die bereits in den 80er Jahren ein Rauschunterdrückungssystem auf den Markt gebracht hat. Der in diesem Compressor verwendete „Peak-Stop“ arbeitet sehr gut – und die „Over-Easy“ Schaltung übernimmt automatisch die typischen Einstellungen der Regler „Attack“ und „Release“. Dabei wird durch eine spezielle Zusammenschaltung zweier IC das erforderliche Regelverhalten aus dem Musiksignal errechnet und in die Regelzeiten umgesetzt.

Durch diese Schaltungstechnik arbeitet das Gerät sehr musikalisch und nahezu „unhörbar“.



Funktionsweise des Compressors

Der Compressor hat in erster Linie die Aufgabe, das Signal an den leisen Stellen anzuheben, und in einer „Leveller-Funktion“ zu arbeiten. An den lauten Stellen setzt langsam die Begrenzung – jedoch zuerst weiche „Zurückregelung“ ein. Überschreitet das Signal für eine bestimmte Zeit einen eingestellten Wert, wird die weiche „Zurückregelung“ in eine heftige „Begrenzung“ umgewandelt. Je intelligenter dieser Vorgang durchgeführt wird, desto „unhörbarer“ erfolgt die Bearbeitung für den Zuhörer. Der Übergang zwischen diesen beiden Betriebszuständen wird auch „Soft“ und „Hard“ Knee-Charakteristik genannt.

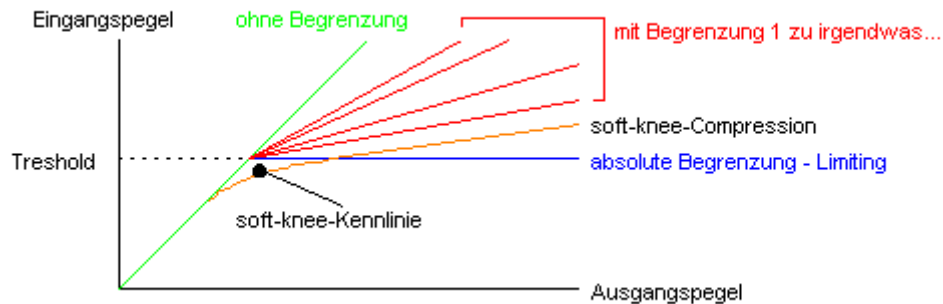


Bild: Darstellung der Arbeitskennlinien eines Compressors

Hier wurde auf die typische Bezeichnung der Kennlinien mit 1:1 oder 1:4 verzichtet, um das einfache Prinzip darzustellen.

Überschreitet das Eingangssignal (grün) einen eingestellten Wert (Threshold), beginnt die Regelstufe mit der Bearbeitung (rot) des Signals. Je nach eingestelltem Ratio des Compressors (Arbeitsintensität) wird das Eingangssignal mehr – oder weniger stark geregelt. Bei einem eingestellten Ratio von 1 – oder 1:1 passiert nichts! Keine Änderungen des Signals durch den Compressor. Wird der Threshold jetzt auf einen bestimmten Wert eingestellt, ist es von Vorteil, wenn der Regelprozess schon etwas vor „Erreichen“ der Marke einsetzt. Nicht zu viel – sondern genau um das Maß, damit das Signal bereits „angeregt“ (orange – soft Knee Kennlinie) wird. Je größer nämlich der plötzliche Regelungsvorgang ist, desto heftiger – und hörbarer ist die Compression – oder deren Einsatz.

Wird das Ratio auf 1 zu unendlich eingestellt, beginnt der Compressor bei Überschreiten des Threshold-Wertes mit der „geballten Ladung seines Könnens“ und „unterdrückt“ das Eingangssignal auf den eingestellten Minimalwert. Diese Art der Begrenzung erfolgt so heftig, dass im Klangbild ein abruptes „Regelloch“ entsteht und hörbar ist. Der Sound ist quasi „weg“ und kommt langsam wieder – bis die nächste Regelspitze kommt.

Gerade in diesem Bereich der „Hard“ Knee Charakteristik verwandelt sich der Compressor in einen Limiter, der das Signal nur noch hart begrenzen soll. Da jedoch die eingestellten Arbeitswerte für den Compressor – also der schon erwähnte „Ratio“ Wert – für den Limiter nicht brauchbar sind, gelten hier eigene Werte. Diese sind „fest“ im Gerät eingestellt und wirken NUR auf den Limiter – oder auch „Peal-Stop“ Limiter.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Hochwertige Broadcast-Compressoren werden oft missbraucht...

Diese harte Einstellung ist auch immer wieder bei einigen Radiosendern zu hören, die Ihr Programm auf das Heftigste komprimieren und mit dieser Art einen „Eigenwilligen Sendecharakter“ erzielen wollen. Übel ist nur daran, das die hier verwendeten Edel-Broadcast-Compressoren/Limiter für runde € 5000 es vermögen - doch „unhörbar zu arbeiten“. Das sie dann wie ein billig Teil der € 100 Klasse wirken – ist hörbar – und eigentlich Geldverschwendung zugleich...wer's mag!

Funktion des Kompressors, die nächste Erklärung...

Viele Bilder und Grafiken haben versucht, die Funktion von Limiter und Compressor zu erklären. Hier ein weiterer Versuch:

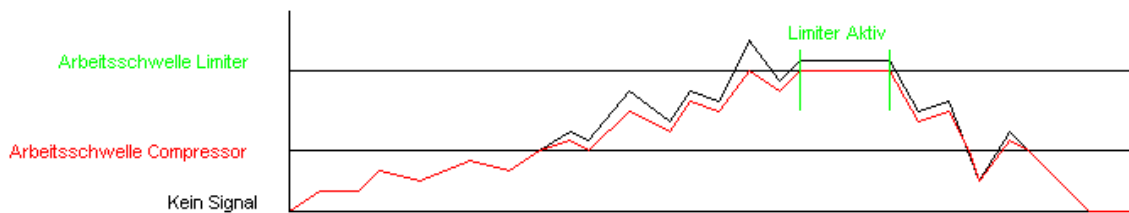


Bild: Arbeitsweise eines Limiters und Compressors

Das schwarze Signal ist das Eingangssignal – wobei die rote Linie das bearbeitete Ausgangssignal darstellt. Es ist ersichtlich, das die Bearbeitung nur „überhalb“ der Linie „Arbeitsschwelle Compressor“ einsetzt. Diese virtuelle Linie kann mit dem „echten“ Einstellknopf „Treshold“ verändert werden. Damit wird der Compressor „unempfindlicher“ oder „empfindlicher“. Die Art der Bearbeitung (wie stark das Signal heruntergeregelt werden soll, wenn es den eingestellten Treshold-Wert überschreitet) bestimmt der Regler RATIO. Die Linie „Arbeitsschwelle Limiter“ ist vergleichbar mit dem Einsatzpunkt des Limiters, dessen echter Einstellknopf oft mit „Peak-Stop“ bezeichnet wird. Ab diesem Wert wird das Eingangssignal auf das physikalisch Machbare heruntergeregelt – oder begrenzt. „Physikalisch Machbar“ bedeutet, das es auch durchaus denkbar ist, einen Limiter an die Grenze seiner Funktionsfähigkeit zu bringen. Dann kann die Regelschaltung KEINE Begrenzung (sie ist schon am „Anschlag“) mehr ausführen. Man spricht auch vom „Arbeitsbereich“ eines Compressors oder Limiters, der durch die technischen Daten angegeben wird. In den meisten, normalen Nutzungsfällen wird es dem Anwender allerdings kaum gelingen, die Arbeitsgrenze eines Gerätes (z.B. +22dB) zu erreichen.



Nebeneffekte bei Compressoren und Limiter

Zu erwähnen ist die Tatsache, das durch den Regelvorgang „Limiting“ ein Teil des Signals „gestaucht“ wurde. Dadurch ergeben sich je nach Konzept und Schaltungstechnik des Limiters hörbare Verzerrungen. Dies auch der Grund, warum ein Peakstop Limiter so wenig wie möglich in Anspruch genommen werden sollte:

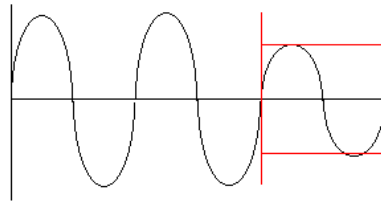


Bild: Stauchung des Signals und dadurch entstehende, hörbare Verzerrungen

Wie schon zu ersehen ist, wird die Sinuskurve des Signals gestaucht, was zusätzliche Obertöne (diese machen sich als Verzerrung/harter Klang bemerkbar) produziert. Dies ist auch der Grund, warum einige Compressoren die Eigenschaft haben, im Limiter-Bereich „hart“ zu klingen. Bei Röhren-Compressoren, die eigentlich nur im Studio-Masteringbereich zu finden sind, ist dieser Effekt sogar erwünscht.

Röhren Kompressoren – ganz kurz

Der Röhren Kompressor stellt eine Sonderform dar, die hauptsächlich im Studio-Mastering verwendet wird. Dabei geht es nur darum, den Pegel in seiner oberen Grenze einzuschränken, um so die durchschnittliche Lautstärke zu vergrößern. Dabei werden die durch Röhren auftretenden, harmonischen Verzerrungen als nützlicher Nebeneffekt betrachtet, die das Gesamtbild der Aufnahme „weicher“ und „wärmer“ klingen lassen.

Die in der Röhre produzierten Oberwellen wirken ähnlich dem Effekt eines Exciters – jedoch weicher und auch ansprechender um Bassbereich. Das typische „Bruzeln“ eines alten Röhrenradios aus den 60Jahren ist ein Hinweis auf die auftretenden Röhrenverzerrungen, die von KEINEM Halbleiter auch nur „annähernd-überzeugend“ simuliert werden können.

Röhrenkompressoren werden im heutigen Broadcast-Betrieb nur sehr selten verwendet, da sie sehr teuer und vor allem aufwändig einzustellen sind. Die einfachen, hochgelobten „Preiswert“ Versionen- sind eben preiswert – in Qualität und Klang und sind mit größter Wahrscheinlichkeit in KEINEM echten Mastering Studio anzutreffen.

Als letzte Variante sind Geräte auf dem Markt, in denen Halbleiter und Röhren sich in gekonnter Schaltungstechnik die Arbeitsweise teilen und hervorragende Ergebnisse präsentieren. So, wie auch die Ergebnisse sind – ist auch der Preis: Ganz oben im Bereich von 4 und 5 stelligen Beträgen pro Gerät.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei

This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)



Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Telefonhybrid

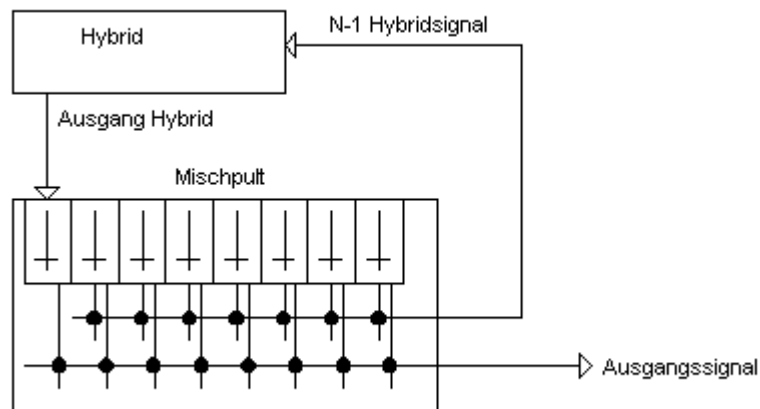
Zur Einbindung eines Anrufers während der laufenden Sendung – oder zur Aufzeichnung eines Interviews ist ein Telefonhybrid wichtiges Bindeglied zwischen Telefonleitung und Mischpult.

Leider gibt auf dem Markt nur wenige, auch bezahlbare Telefonhybride, die für den einfachen Studioeinsatz verwendbar sind. Auch hier gibt es auf der Webseite von Radio K.R.E. ausreichend technische Informationen, die einen preiswerten Selbstbau eines solchen Hybriden beschreiben.

Da die Entwicklungskosten für ein Telefonhybrid entsprechend hoch sind, liegen die käuflichen Geräte bei € 300 und bieten außer einem „On-Off“ Knopf meistens KEINE anderen Extras – wie Ruferkennung und dessen externe Anzeige – oder eine Mitschnittfunktion für Gespräche, die über das angeschlossene Telefon geführt werden.

Das Telefonhybrid wird an einen Line- oder Mikrofoneingang des Mischpultes angeschlossen, sowie an einen Return-Ausgang des Pultes. Wichtig: Dieser Ausgangs muss das reine Sendesignal „OHNE“ den eigentlichen Telefonhybrid-Kanal führen. Bei Pulten, die über AUX-Regler – oder Subgruppen verfügen – ist dies kein Problem mehr.

Bei einfachen DJ- Pulten kann der Anschluss eines Telefonhybriden Probleme mit dieser erforderlichen „N-1“ Schaltung bringen. Das Prinzip als Darstellung:



Am Ausgang des Pultes stehen ALLE gemischten Signalquellen zur Verfügung. Am Hybridausgang (der ein AUX-Weg – oder eine Sub-Gruppe sein kann) darf das Hybridsignal nicht mehr zur Verfügung stehen. Alle professionellen Pulte haben diesen „Hybrid“ Ausgang. Da die meisten einfach-Hybride eine N-1 Schaltung erfordern, muss diese realisiert werden. Wird das Sendesignal auf den Hybrid-Eingang gelegt, entsteht durch die vorhandene Schleife eine Rückkopplung.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Verbindungen und Steckverbinder

Die meisten Störungen treten durch eine unsachgemäße Verkabelung der einzelnen Komponenten auf. Brummschleifen und Unterbrechungen sind die häufigsten Schwierigkeiten, mit denen Radiostudios und deren Techniker zu kämpfen haben, wenn die technische Sorgfalt beim Aufbau nicht eingehalten wurde. Auch mangelhafte Leitungen und Steckverbinder begünstigen die Wahrscheinlichkeit von Störungen.

Die wichtigsten Steckverbindungen, die im Studiobereich vorkommen im Überblick:

1. XLR-Verbinder (oder auch Canon-Stecker genannt) (Typisch: Mikrofonkabel)
2. Klinken-Stecker (typisch: Gitarre)
3. Cinch-Stecker (typisch: CD-Player HiFi Anlage)
4. Klemmleiste (typisch: professionelle Geräte, Broadcast-Prozessoren für festen Einbau)

...und zwei weitere, immer noch verwendete Stecksysteme:

5. Der schlimmste Fall 1: DIN-Steckverbinder (typisch: Tonbandgeräte aus den 70er Jahren)
6. Der schlimmste Fall 2: Mini-Klinke 3,5mm (typisch: fast alle Soundkarten)

Für die Studiotchnik in einem Klinkradio kommen meistens die Klinken- und Cinch-Steckverbinder zum Einsatz, gefolgt von einer Vielzahl von Adaptern. Dabei gibt nur zwei wichtige Unterscheidungskriterien, die bei der Zusammenschaltung beachtet werden sollten: Die symmetrische und die asymmetrische Signalführung. Bei der Verkabelung entstehen gerade an diesen Schnittstellen die meisten Schwierigkeiten. Deshalb ist es wichtig zu wissen, wie die einzelnen Steckverbinder beschaltet sind – und was der Unterschied zwischen den beiden Signalführungsarten ist.

Asymmetrisch und Symmetrisch – kurz erklärt

Wie bei vielen Geräten zu sehen, werden XLR-Verbinder und auch Klinkenverbinder verwendet. Aus der grauen Vorzeit der Audiotechnik gab es für symmetrische Signalführung ausschließlich den XLR-Steckverbinder mit seinen 3 Steckkontakten. Dabei wurde auf den Stift 1 die Masse, auf Stift 2 das positive (+) Signal und auf Stift 3 das negative Signal (-) gelegt. Bei einer asymmetrischen Verwendung wurden die Stifte 1 und 3 gebrückt und als Masse verwendet, wobei Stift 2 das Signal führte.

Im Zuge der Entwicklung wurden auch die 6,3mm Klinkenstecker in Stereoform (Spitze, Ring und Schaft) für die symmetrische Signalführung entdeckt und verwendet. Dabei steht die schnelle Verfügbarkeit von Kabeln, der niedrige Preis der Stecker und die einfache Handhabung (reinstecken – fertig) an erster Stelle. Schnell teilten sich XLR und Klinkenstecker das Feld der symmetrischen Steckverbinder in der Signalführung. Cinch Verbinder hingegen sind IMMER asymmetrisch und als semiprofessionelle Verbindung anzusehen.



Symmetrisch

Das Nutzsignal wird einmal direkt und in Phasenlage 0 (also unverändert) übertragen. In der zweiten Ader wird das Signal um 180 Grad in der Phasenlage gedreht und übertragen. Am Ende der Leitung wird nur der UNTERSCHIED ausgewertet. Ist also das Musiksignal einmal direkt und einmal gedreht, ist der Unterschied genau 2x Musiksignal. Eine jetzt auf der Leitung auftretende Störung ist jedoch nur in der Lage sich „direkt“ auf das Nutzsignal zu legen. Ergebnis: Die Störung kommt auf beiden Leitungen in gleicher Form an. Das KEIN Unterschied besteht, wird die Störung bei der Eingangs/Auswertungsschaltung nicht berücksichtigt und geht „leer“ aus.

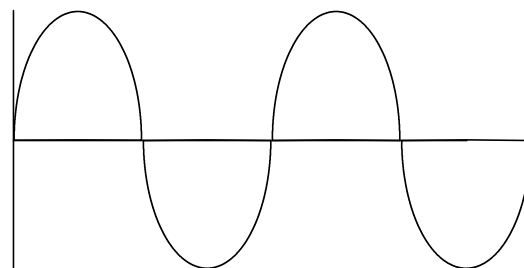
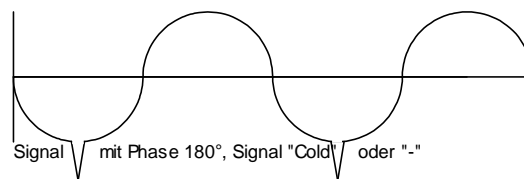
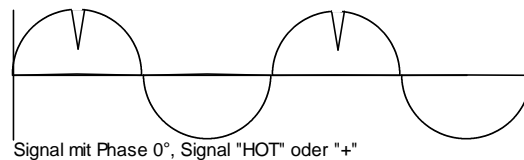


Bild: Symmetrische Signalführung

Die symmetrische Signalführung wird fast ausschließlich bei Mikrofonen verwendet, da man mit dieser Übertragungsart Längen von bis zu 200 Meter ohne Schwierigkeiten überbrücken kann. Dies ist mit der asymmetrischen Signalführung nicht möglich. Auch Verkabelungen innerhalb von Studioeinrichtungen können durch die symmetrische Signalführung einige 10 Meter lang sein. Dabei sind auch Standleitungen zwischen unterschiedlichen Gebäudekomplexen IMMER symmetrisch auszulegen und ggf. noch durch einen Übertrager galvanisch zu trennen.

Asymmetrisch

Bei der asymmetrischen Übertragung wird das Signal über eine Ader geführt. Störungen können sich mit direkter Auswirkung auf das Nutzsignal einkoppeln. Die typische Signalführung dieser Art ist zwischen CD-Player und Mischpult – sowie allen anderen

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei

This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)



Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

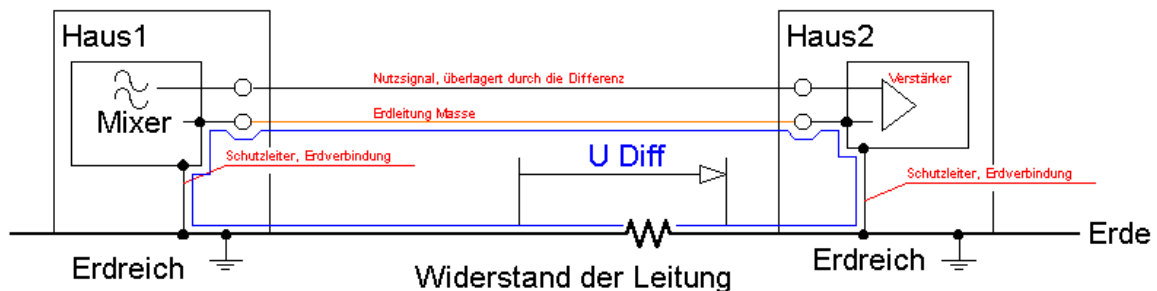
Verbindungen zu Geräten. Immer noch selten werden im professionellen Studiobereich die externen Geräte mit symmetrischen Leitungen verbunden.

Als Anwendung kommen nur kurze, überschaubare Leitungslängen zum Einsatz, die unter 5 bis 10 Meter betragen.



Entkopplungen und Brummstörungen

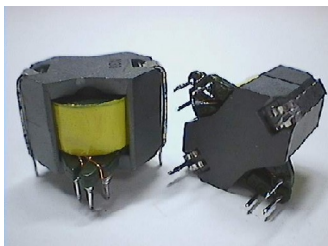
Es kommt vor, dass Radiostationen in Krankenhäusern von Brummproblemen auf Ihren Tonfrequenzleitungen berichten. Dies liegt oft an einer unterschiedlichen Erdführung, die durch verschiedene Gebäudekomplexe zu Potentialunterschieden führt. In jenem Fall äußern sich die Spannungsunterschiede durch Brummen im Netzfrequenzbereich. Eine Skizze zeigt die unterschiedlichen Erdungs- und Masserverhältnisse:



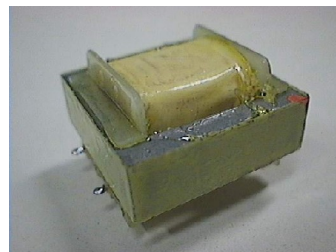
Durch den vorhandenen Erdwiderstand (der eigentlich nur einige wenige Milli-Ohm beträgt) entsteht eine Differenzspannung zwischen den beiden Erdpunkten. Diese Spannung ist relativ klein, wenn man die eigentliche Nutzspannung von 230 bzw. 380V betrachtet. Da wir es aber mit Tonfrequenzleitungen zu tun haben, ist der Unterschied schon entscheidend. Zum Beispiel liegt der Wert einer Audioübertragung bei durchschnittlich 0,7V zu 230V. Das bedeutet, die Netzspannung ist über 320mal Größer als die Audiospannung! Besteht jetzt zwischen den beiden Endklemmen der Häuser ein Unterschied von NUR 2,5Volt, addiert dieser sich durch die gemeinsame Masse/Erdführung auf das Audiosignal. Das Brummen ist perfekt! Da die Masseverbindung der Audioleitung sehr „klein“ ausgeführt ist, kann die Differenzspannung in keinem Fall „kurzgeschlossen“ werden. Sie überwiegt.

In einigen Fällen haben Techniker schon die Erfahrung gemacht, dass bei Berührung der beiden Enden ein messbarer Strom fließt. Bei einer Differenzspannung von NUR 2Volt kann bereits ein merkbarer Strom fließen, wenn der Innenwiderstand der Spannungsquelle klein genug ist. So ist mir ein Fall aus Hamburg bekannt, bei dem sich sogar ein leichtes „Kribbeln“ an den Fingern einstellte, wenn man die beiden Erdenden berührte... (Erdende des Studios – also Schutzleiter des Hauses und die Abschirmung der kommenden Tonfrequenzleitung aus dem anderen Gebäudebereich auf dem Grundstück).

Die einzige Abhilfe ist die Trennung der beiden Masse-Enden durch einen Übertrager. Somit „schweben“ beide Endstellen in der Luft – oder haben keinen gegenseitigen Bezugspunkt mehr. Diese Übertrager können gleichermaßen für den Audio- und Videosignalweg eingesetzt werden.



Video Übertrager für Bildsignale

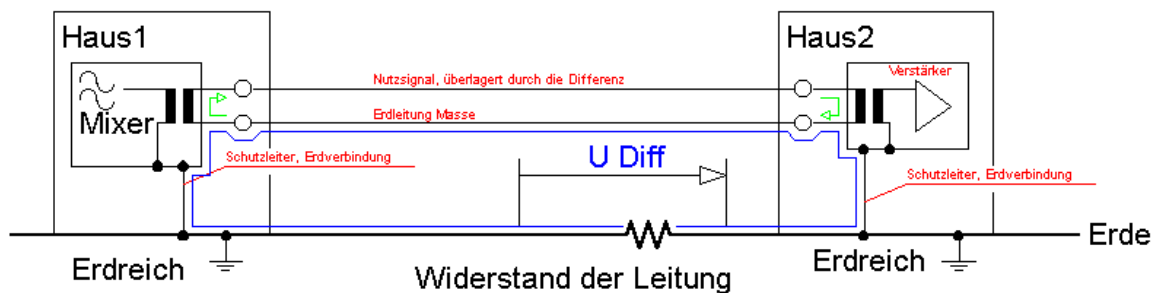


Übertrager (ungekapselt) für Audiosignale

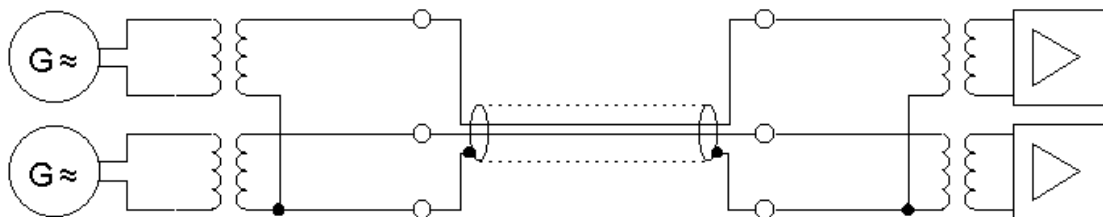
Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei

Nachdem in die Übertragungsleitung auf beiden Seiten ein Übertrager eingesetzt wurden liegt die Verbindung quasi „in der Luft“. Eine Einkopplung durch die beiden, unterschiedlichen Massepotentiale wirkt sich nicht mehr aus:



Für eine Stereo-Tonfrequenzleitung müssen auch zwei Übertrager verwendet werden, wobei eine gemeinsame Masseleitung durchaus genutzt werden kann, wenn vorher eine Abgeschirmte Doppelader genutzt wurde.



Das gleiche Prinzip der Signalübertragung kann auch bei komplexen Bildsignalen angewendet werden – die sogenannten F/BAS Videosignale. Auch hier können vorhandene Masseverbindungen zu Problemen bei der Audioübertragung führen. In diesem Fall sind auch für das Videosignal Übertrager zu verwenden, die allerdings sehr hohe Anforderungen zur Übertragung des komplexen Videosignals erfüllen müssen. Dies sollte jedoch die letzte Möglichkeit darstellen, wenn sich ein Audiosignalweg nicht korrekt „entbrummen“ lässt – und eine Bildsignalübertragung erforderlich ist.

Die letzte und manchmal sogar kostengünstigere Lösung ist die Verwendung einer drahtlosen Übertragungsanlage per Funk, die ebenfalls eine „galvanische Trennung“ von Audio- und Videosignal ermöglicht. Die dabei erzielten Reichweiten in komplexen Gebäudestrukturen liegen allerdings nicht weit über 25 Meter hinaus.

Fortsetzung folgt
Mai 2005
V1.0 vom 26.05.2005

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Wer Rechtschreibfehler in diesem Dokument findet, darf diese BEHALTEN! Für Anregungen und sinnvoll-konstruktive Kritik bezüglich aller Rechtschreibdifferenzen bei Form- und Ausdrucksfehler bezüglich der neuen Regelungen sind wir jederzeit sehr dankbar. Änderungen werden umgehend – sofern durchführbar – umgesetzt. Auf Wunsch erscheint der Name des „aufmerksamen Kritikers“ im Dokument. Manchmal läßt bei der Menge an technischen Informationen - die wir gern kostenlos veröffentlichen möchten - die Konzentration beim Schreiben nach. Vielen Dank für die Mithilfe!

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro