

Mai 2011

Sonderdruck

i-fidelity.net



HMS Gran Finale Jubilee:

**Nun mal
ehrlich!**

Wie immer, wenn Kein- oder Halbwissen und Emotionen aufeinander treffen, geht es heiß her. Die Diskussionen werden sofort unsachlich, die Argumentationsketten fragwürdig. Dann hält auch schonmal eine seltsame Behauptung als »Argument« Einzug. Ein schönes Beispiel, das ich selbst bei einem mittlerweile nicht mehr existierenden Fachhändler erlebt habe, will ich Ihnen nicht vorenthalten: Wir hörten gemeinsam mehrere Verstärker und besprachen unsere Eindrücke. Ein spezielles, ihm am

sprießen beim Thema Kabel die Argumentationsstilblüten wie frisch gedüngt. Natürlich sind die Zusammenhänge zwischen Kabelaufbau und dem daraus resultierenden Klang nur schwer nachzuvollziehen. Und je weniger Wissen im Spiel ist, umso spannender und haarsträubender werden die Erklärungen für die sagenumwobene Qualität eines neuen »Referenzkabels«.

Von Laufrichtungen (auch wenn keine einseitig angebrachten Schirmungen oder Erdungen im Spiel sind) ist da

Nun mal ehrlich!

Es gibt viele Märchen in der Kabelwelt – Zeit, einmal aufzuräumen und ein wenig Licht in das Dunkel zu bringen. Und womit sollte das besser möglich sein als mit den Gran-Finale-Produkten von HMS?

Herzen liegendes Röhrenmodell machte richtig Spaß. Die Darbietung war über die Maßen involvierend, emotional. Dass die Frequenzen eher stiefmütterlich behandelt wurden, war im Grunde egal – auch mir. Und dann kam das »Urteil« des Händlers: »Hier gibt es am meisten Emotionen. Das geht nur, wenn wir viel von der Musik mitbekommen, also überträgt dieser Verstärker die meisten Details!«

Ich wagte ein paar Vorstöße in Richtung Hörpsychologie, versuchte zu argumentieren, dass eine gehörige Portion Klirr – und damit hatten wir es in reichlichem Maße zu tun – anmachen und genau diese emotionale Stimmung erzeugen könne, das eigentliche Signal allerdings durch die Beimischungen eindeutig verfremdet sei. Und bei jeder Verfremdung (in der Bildbearbeitung oder dem Audio-Mastering ist das nicht anders) fallen ein paar Details vom Tisch. Der Händler war schockiert und wollte nicht wahrhaben, dass sein Lieblingsverstärker etwas jenseits der glasklaren Übertragung »mache«. Messergebnisse wollte er nicht sehen (»Das hat mit der Musik nichts zu tun und ich weiß doch, was ich höre«), und so vermischten sich Scheinfakten, Vorlieben und subjektive Eindrücke zu individueller »Wahrheit«, gegen die ich auf argumentativem Wege nichts mehr ausrichten konnte. Sicherlich haben Sie auch schon solche oder ähnliche Situationen erlebt. Unerfreulich ist es allemal, wenn Tatsachen und persönliche Geschmäcker nicht getrennt behandelt werden.

Warum sind Kabel Hauptdarsteller so vieler Märchen?

Während wir uns bei Verstärkern, CD-Playern oder Lautsprechern noch auf technisch sicherem Boden befinden,

die Rede, ein Kontaktmaterial nach dem anderen ist en vogue und soll ungeahnten Detailreichtum schenken. Besondere Wicklungen, Materialien, Materialstärken und Isolationen werden ins Feld geführt – in der Regel jedoch ohne die damit einhergehenden messbaren Parameter in Verbindung zu bringen. Induktivität und Kapazität sind zwei Schlagworte, denen wir gerade bei Lautsprecherkabeln immer wieder begegnen und die durchaus etwas über den zu erwartenden Klang aussagen.

So, ein wenig haben wir schon aufgeräumt, und ich wette, dass ich mir mit den vorangegangenen Zeilen nicht nur Freunde gemacht habe. Sei's drum: Etwas Ehrlichkeit und ein paar Fakten kann auch und gerade ein Kabelbericht übertragen.

Gnadenlos seriös

Und mit den Fakten sind wir auch schon bei unseren Testkabeln, den Signalleitern der Gran-Finale-Jubilee-Reihe von HMS. Für sein faktenorientiertes Arbeiten wurde Hans Strassner, der Gründer, Vordenker und Kopf der Firma, in den vergangenen Jahren immer wieder angegriffen. Und wieder geschah es meist mit so wunderbaren Argumenten, die mehr über ihren Verfechter als über das Ziel aussagen. Mein Lieblingssatz, den ich immer wieder hörte und noch höre, ist: »Der versteht ja nichts von Musik!« Lassen Sie sich das auf der Zunge zergehen. Ich behaupte von mir, eine Menge von Musik zu verstehen, und doch wäre ich nie und nimmer in der Lage, ein technisch einwandfreies Kabel zu konstruieren. Was also soll diese Aussage bewirken?

Das Kabel soll doch keine Musik machen, sondern lediglich eine möglichst stabile und verlustfreie Verbindung zwischen den Geräten und Lautsprechern herstellen. Oder irre ich mich da? Sonst könnte man ja auch behaupten, dass man mit einer Shimano-Dura-Ace-Schaltung (gehört zum Besten, was der Fahrrad-Gangschaltungsmarkt bietet) nicht wirklich effizient und leistungsorientiert Radfahren könne, weil einer ihrer Konstrukteure (ein Rollstuhlfahrer) noch nie die zermürbende Auffahrt auf den Mont Ventoux durchlitten hat – Sie verstehen, worum es geht.

Ursache und Wirkung

Sehr schön auch das folgende Statement: »Da geht ja nix durch!« Dies hörte ich von dem Besitzer einer 2-Watt-Röhre, die mit der Kapazität des nicht angepassten Kabels hörbar zu schuffen hatte. Na gut: Ein Kabel, das ein Signal unverfälscht, also auch frei von Einstrahlungen transportieren soll, muss sich in letzter Konsequenz niederinduktiv verhalten. Das heißt, dass es immun gegen Einflüsse von außen ist und nicht gleichzeitig als Antenne arbeitet.

Da aber die verschiedenen Parameter eines Kabels zusammenhängen wie die einzelnen Teile eines Mobiles, lässt sich nichts ohne Folgen beeinflussen. Gewinnt man hier, verliert man dort. Was für ein Kabel konkret bedeutet: Senkt man die Induktion, steigt zwangsläufig die Kapazität. Und das heißt, dass ein Verstärker schlicht mehr arbeiten muss, das Kabel ist für ihn deutlicher »spürbar«. Für stabile Schaltungen ist das kein Problem, die erwähnte Miniröhre oder manche Transistorkonzepte haben damit schon ihre liebe Mühe.

HMS Gran-Finale-Kabel kann man in Maßen anpassen und somit auch für instabile Verstärker genießbar machen – alle Geräte kommen jedoch nicht mit dieser Last zurecht. Die Frage ist letztlich, ob es ein Verschulden des Kabels ist, wenn manche Verstärker so labil konstruiert sind, dass sie noch nicht einmal den Leiter im Griff haben... Wie sollen diese dann akkurat mehrere Membranen führen? Meiner Meinung nach kann der Verbinder nichts dafür. Wenn die Umgebung passt, geht das Konzept schlüssig, und das heißt musikalisch, auf.

Allein auf weiter Flur

Hans Strassner kennt sich also mit den Grundlagen des Kabelbaus auf und hat sehr, sehr viele Fragen der Elektrotechnik so tief durchdrungen wie kaum ein anderer Gesprächspartner, mit dem ich in den letzten Jahren reden durfte. Dazu kommt eine enorme Begabung, komplexe Sachverhalte anschaulich darzustellen und einen so für Dinge zu sensibilisieren, von denen man vorher noch gar keine Ahnung hatte. Daher möchte ich Sie ermutigen, die Chance auf der kommenden High End in München zu ergreifen und Herrn Strassner an seinem Stand mit allen Kabelfragen zu löchern, die Ihnen schon lange im Kopf herumgehen. Wahrscheinlich werden Sie anschließend das Thema Verkabelung ganz anders begreifen. Für alle diejenigen unter Ihnen, die es dieses Jahr nicht nach München schaffen werden, haben wir dem HMS-Boss daher statt der üblichen, eher allgemeinen Fragen ein paar immer wieder gehörte HiFi-Plattitüden vorgelegt und um deren Beantwortung gebeten – ein etwas anderes Interview sozusagen. Viel Spaß damit!



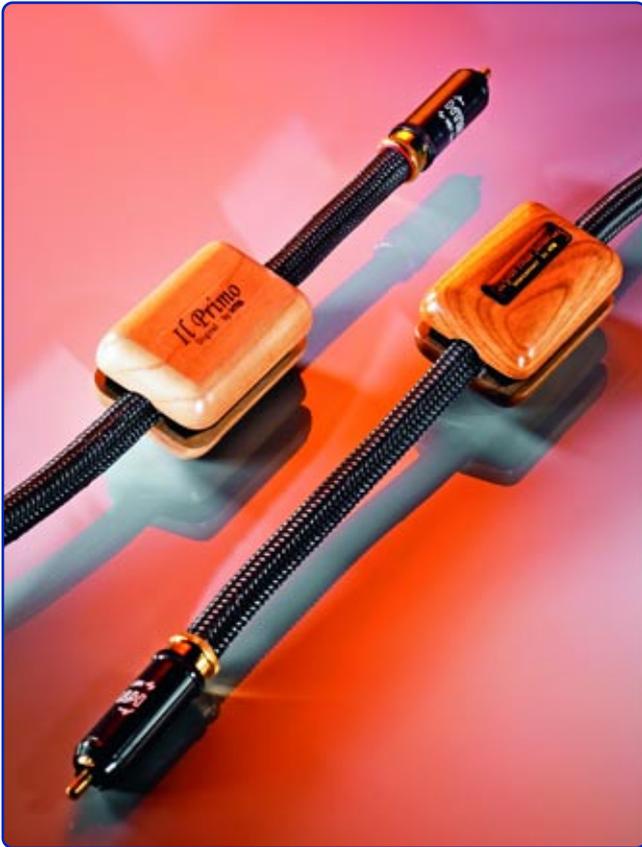
High Performance nicht nur auf dem Papier

Zu den Probanden: Nachdem wir schon andere HMS-Kabel vorgestellt haben, sollte es diesmal das Beste sein, was man in Leverkusen zu bieten hat. Daher bat i-fidelity.net um die Zusendung einer Reihe Gran-Finale-Jubilee-Signalleiter – vom Digitalkabel über symmetrische und unsymmetrische NF-Verbinder bis hin zum Lautsprecherkabel.

Die Qualitätsanmutung der Kabel ist über jeden Zweifel erhaben, allerdings kann man das zu diesen Preisen auch erwarten. Ganz so pflegeleicht wie die kleineren Modelle sind die Gran Finales allerdings nicht: Die NF-Kabel haben einen deutlich größeren Biegeradius, und die Ferritkerne der Lautsprecherleitung sind auch nur bedingt trittfest. Hier ist also ein wenig Achtsamkeit gefragt, will man mit diesen Preziosen lange seine Freude haben.

Das Il Primo getaufte 75-Ohm-Kabel besteht wie das unsymmetrische NF-Kabel aus 19 versilberten Kupferlitzen. Es muss hochreines Kupfer sein, aber nicht, um die allgemein proklamierte Sauerstofffreiheit zu garantieren, sondern um möglichst wenige magnetische Zusatzstoffe wie Eisen mit im Spiel zu haben.

Um diesen Innenleiter sitzen kleine becherförmige Teflonhülsen. Im »Boden« dieser Becher befindet sich eine Bohrung, durch die der Leiter läuft, und so haben wir eine Isolierung, die nur zehn Prozent der Leiteroberfläche berührt, zugleich die weiteren Schichten auf definiertem Abstand hält und einen gewissen mechanischen Schutz bietet. Durch diesen Kunstgriff verschiebt sich die Dielektrizitätskonstante in den Idealbereich des Wertes von Luft. Hans Strassner verspricht sich von diesem Aufbau ein extrem »schnelles« Kabel, gute 95 Prozent der Lichtgeschwindigkeit sollen erreicht sein. Auch bei einem Digitalkabel hält er die Geschwindigkeit für entscheidend: Ein langsamerer Leiter verschleife ein eingespeistes Rechtecksignal derart, dass es für das empfangen-



de Gerät nicht immer leicht sei, sicher zwischen »1« und »0« zu unterscheiden. Fehlentscheidungen würden sich häufen, worunter natürlich der Klang leide. Die Masse wird in den zwei Schichten versilberten Kupfergeflechts geführt, welche den Schirm dieser Kabel bilden. Die Konfektionierung mit WBT-NextGen-Steckern ist standesgemäß.

Die symmetrischen Verbinder zeigen folglich einen grundsätzlich anderen Aufbau. Anstatt den inneren Aufbau des Kabels zu verändern, legt HMS einfach zwei unsymmetrische Kabel in eine gemeinsame Außenhülle und Schirmung. Im Kästchen am einen Ende der Leitung verbergen sich schaltbare Widerstände, um Quelle und Empfänger besser aneinander anzupassen. Niederohmige Ausgangsstufen können – wenn sie beim Empfänger zu wenig Widerstand »sehen« – in eine Art Leerlaufbereich geraten, wodurch der Klirr zunehmen kann. Dies kann man mittels eines kleinen Drehschalters korrigieren, wie ich verblüfft feststellen konnte. In der Stellung »zwei« klang es bei mir zwischen Vor- und Endstufe vernehmlich sauberer und klarer. Faszinierend.

Alles primus und nichts inter pares

Während diese drei Kabel noch halbwegs konventionell aussehen, kommt es mit der Lautsprecherleitung richtig dick – und das nicht nur wegen des ordentlichen Querschnitts von immerhin zweimal 6,2 Quadratmillimetern. Die per Hand aufgefädelten (es gibt noch keine Maschine für einen solchen Job) Ferrite verleihen dem Kabel eine unverwechselbare Optik, die je nach Betrachter unterschiedlichste Assoziationen hervorruft: Manche sprechen von Panzerketten, meine Tochter dachte eher an die Schlange aus der »Zauberflöte« und

kräfte vergnügt »Zu Hilfe, zu Hilfe, sonst bin ich verloren«, als ich die beiden kapitalen Verbinder installierte. Nun gelten Ferritkerne in der HiFi-Welt allenfalls bei Stromleitungen als halbwegs akzeptables Filter, während man ihnen im Signalbereich übelste Folgen für die Lebendigkeit des Klanges nachsagt.

Hans Strassner winkt bei diesem offensichtlich viel zu oft gehörten Einwand ab. Es gebe unendlich viele Arten von Ferriten, nicht nur die kleinen Ringe aus dem Elektromarkt. Und es komme eben darauf an, sich mit ihnen und ihren Wirkungen auszukennen, um genau das richtige Modell in der richtigen Form und Größe für diese spezielle Aufgabe auswählen zu können. Einfach einen Ferritring nehmen und über ein Kabel stülpen – nein, das bringe nichts und sei blanker Unsinn. Wie ein Handwerker für jeden Arbeitsschritt ein genau passendes Werkzeug habe, komme es auch hier darauf an, mit theoretischem Wissen und praktischer Erfahrung für jede Stelle die exakt passende Lösung zu wählen.

Kein Klangkiller, sondern ein Getriebe

Am lautsprecherseitigen Ende des Kabels sitzt ein in einem Kirschholzkästchen untergebrachtes Netzwerk mit zwei Schaltern. Um seinen Sinn zu erklären, muss ich ein wenig ausholen. Die meisten Lautsprecher sind mittlerweile dynamische Modelle, die Chassis stellen Feder-Masse-Systeme dar. Wenn also ein Treiber durch ein Signal angeregt wird, wandeln sie nur ein Prozent der Energie in Schall, gute 30 Prozent (je nach Masse der Membran und Härte der Sicke) in kinetische Energie und den Rest in Wärme in der Schwingspule. Besagte kinetische Energie sorgt dafür, dass das Chassis von der Sicke in seine Ausgangsposition zurückgezogen wird.

Dadurch wird der Motor des Treibers zum Dynamo und ein kleiner Strom (Gegen-EMK) macht sich auf den Weg durch das Kabel zum Verstärker. Hat dieser einen hohen Dämpfungsfaktor, also einen extrem geringen Ausgangswiderstand, kann dieser Impuls nicht aufgenommen werden, wird reflektiert und wandert zurück zur Box. Das geht dann so lange hin und her, bis die ganze Energie aufgebraucht ist. Klar, dass der Klang unter solchen vagabundierenden Strömen leiden kann, typischerweise verschmiert der Bass. Mit dem grünen Schalter am Kästchen kann man nun Widerstände zuschalten, also



den Kabelwiderstand erhöhen und somit den für den Lautsprecher »sichtbaren« Dämpfungsfaktor des Verstärkers virtuell herabsetzen. Die hin und her wandernden Ströme »verrauchen« im Kabel, die Wiedergabe wird klarer. Da dies natürlich je nach Anlage unterschiedlich ist, kommt man um ausgiebiges Probieren nicht herum.

Der rote Schalter schließlich bringt kleine Induktivitäten ins Spiel, mit denen eine frequenzabhängige Laufzeitkorrektur vorgenommen werden kann. Vereinfacht ausgedrückt: Der Hochton wird in Sachen Geschwindigkeit ausgebremst. So kann man in Maßen Boxen korrigieren, die vom Timing her nicht ideal auf den Punkt spielen. Und auch hier gilt: Ausprobieren!

Wenn der Fehler fehlt

Wenn man die Gran-Finale-Verbindungen in der eigene Kette installiert, passiert zunächst weniger als erwartet. Aber erwartet man das Richtige? Natürlich soll es mit diesen edlen Kabeln offener, detaillierter und freier klingen – und zwar in einem Maße, das den Preis binnen Sekunden rechtfertigt. Wir müssen uns allerdings vergegenwärtigen, dass ein solcher, extrem starker Schritt nur zu realisieren ist, wenn man das Signal ordentlich beeinflusst. Das schlichte Fehlen von Fehlern klingt nie spektakulär, es sei denn, man kommt von einer besonders effektvollen Verkabelung.

Die Basis bei mir ist allerdings schon auf der neutralen Seite, und so bin ich zu Beginn fast ein wenig enttäuscht. Klar, András Schiff spielt nun in einem weiteren Raum, die Bühne der Zürcher Tonhalle ist klarer umrissen. Zudem wirken die Töne im Diskant etwas entspannter, die Anschläge im Bass deutlicher voneinander getrennt. Aber der Riesenschritt, den ich beim Wechsel auf eine neue Komponente erwarte, bleibt aus.

Die wahre Stärke

Also eine Mogelpackung? Keineswegs! Nachdem die Kabel zwei Tage lang sauber und unauffällig ihren Dienst verrichten, tausche ich sie schrittweise gegen andere Verbinder aus und erlebe ein blaues Wunder nach dem anderen.

Zuerst ersetzt ein ebenfalls teures und bestens beleumundetes NF-Kabel die Leverkusener Cinch-Leitung. Wieder spielt András Schiff die »Waldsteinsonate« von Ludwig van Beethoven, und plötzlich erkenne ich mit erschreckender Klarheit den Klangcharakter dieses eingewechselten Kabels – das ich zuvor für neutral gehalten hatten. Jetzt aber merke ich, dass es die Bässe verrundet, die Höhen klangfarbig in die goldene Richtung anreichert und den Raum griffiger, kompakter darstellt. Und das alles wirkt nicht nur anders, sondern artifiziell, künstlich, gemacht. Bitter.

Einer zum Vergleich hinzugezogenen XLR-Leitung ergeht es nicht besser. Wirkt der Schritt zu HMS nicht sonderlich groß,



ist nun der Weg zurück versperrt. Nein, mit diesen künstlichen Farben, dem unechten Raum und den etwas belegten Mitten will ich nicht mehr leben!

Am schwersten haben es die anderen – teilweise teureren – Lautsprecherkabel: Ein Proband wirkt nun müde und gedämpft, an anderer kratzig und unsauber, ein dritter geradezu nasal im sensiblen Stimmbereich. Sie erkennen, dass der Weg zum Erkennen der einzigartigen Stärken der HMS Gran-Finale-Baureihe darin besteht, sie in die Anlage zu integrieren, ein paar Stunden Musik mit ihnen zu hören und dann genauestens zu prüfen, was passiert, wenn Sie wieder auf die HMS-Referenzleitungen verzichten.

weiter zum Testergebnis >>>

Klangqualität

überragend

Verarbeitung

sehr gut

Gesamtnote

überragend

i-fidelity.net

HMS Gran Finale Jubilee*
Testurteil: überragend

* Die Bewertung bezieht sich auf Digital, Cinch-/XLR-, Lautsprecher- und Netzkabel aus der HMS Gran-Finale-Jubilee-Baureihe.



Das Interview

Eigentlich kein Interview: i-fidelity.net-Redakteur Stefan Gawlick hat HMS-Mastermind Hans Strassner die in der Audio-Szene üblichen Pauschalbehauptungen vor die Füße geworfen und zu jedem Topf im Gegenzug einen passenden, weil kompetenten Deckel bekommen.

Behauptung 1: Auch Kabel ohne Schirmung oder Erdung haben eine Laufrichtung, die man hört.

Die Verfechter dieser These gehen davon aus, dass die Leitfähigkeit des Leitermaterials eine herstellungsbedingte Richtungsabhängigkeit erfährt. Schaut man sich den Herstellungsprozess nur oberflächlich an, könnte man tatsächlich auf diesen Gedanken kommen. Der meist fingerdicke, gewalzte Rohling zum Beispiel eines Kupferdrahts wird in Drahtziehmaschinen durch sogenannte Ziehsteine gezogen und von Stein zu Stein im Durchmesser verjüngt. Hierbei wird die kristalline Struktur gereckt, was sich in einer zunehmenden Härte des Materials bemerkbar macht. Diese Reckung hat tatsächlich Einfluss auf die Leitfähigkeit, wenn auch nur minimal. Entscheidend ist jedoch: in beiden Stromflussrichtungen in gleicher Weise.

Schon nach dem Durchlauf durch die fünf bis sechs Ziehsteine wird der Draht durch Zwischenglühen kurz unter seiner Schmelztemperatur getempert. Er wird wieder weich, da die kristalline Struktur so den Zugstress abbauen kann. Bis zur Erreichung des gewünschten Enddurchmessers müssen mehrere Drahtziehmaschinen nacheinander zum Einsatz kommen. Der Vorgang wiederholt sich, und jedes Mal wird das Zwischenprodukt zunächst aufgetrommelt. Die jeweils folgende Ziehmaschine erhält also das Drahtende als Anfang usw. – die Zugrichtung dreht sich jedes Mal um.

Dabei ist auch nicht zu vergessen: Audio-Signale sind Wechselspannungen und -ströme, zu deren Transport immer ein Hin- und Rückleiter erforderlich ist. Dabei ist es vollkommen gleichgültig,

wie der Hinleiter im Verhältnis zum Rückleiter durch die Ziehmaschine lief – das Endprodukt Kabel hat »vorwärts« wie »rückwärts« die gleiche Wirkung für das Wechselstromsignal.

Wenn Laufrichtungen angegeben werden, muss das andere Gründe haben. In unserem Fall sind dies der Einbau von Filtern, Zobelgliedern oder die Schirmung, die nur einseitig kontaktiert ist.

Behauptung 2: Durchmesser hilft.

Wenn Sie damit den aktiven Leiterquerschnitt meinen, trifft dies für Lautsprecher- und Netzkabel in bestimmten Grenzen zu. In beiden Fällen sollte ein größerer Leiterquerschnitt konstruktiv aber gleichzeitig dazu benutzt werden, nicht nur den ohmschen, sondern auch den induktiven Widerstand angemessen klein zu halten. Dies wird in der Regel durch Vieladrigkeit in Kreuzverschaltung erreicht. Sehr gute Resultate sind auch bei größeren Längen in beiden Fällen mit Querschnitten von ca. 4 bis 6 qmm erreichbar.

Ein in Richtung Gartenschlauch gehender großer Außendurchmesser, erzielt durch Füllstoff und Mantel, hilft nur, wenn der Kabelaufbau nicht hinreichend niederinduktiv und mechanisch stabil ist. Dieser dämpft dann Mikrovibrationen mit ihren verzerrenden Eigenschaften, obwohl es besser wäre, diese gar nicht erst entstehen zu lassen. Dies gilt speziell für Lautsprecherkabel. Hier gilt es, noch ein scheinbares Phänomen zu klären: Einige HiFi-Enthusiasten meinen, dass man für einen höchstdämpfenden Halbleiterverstärker und 3- bis 4-Wege-Lautsprecher mit großer Bassmembran unbedingt ein querschnittstarkes, zum Beispiel 10-qmm-Lautsprecherkabel verwenden sollte. Die Verwunderung ist dann groß, wenn der Bass unkonturiert, ja blubberig laut ertönt. Der gleiche Lautsprecher hätte mit einem geeigneten Röhrenverstärker oder deutlich querschnittsärmerem Kabel wesentlich konturierter aufgespielt.

Woran liegt das? Unsere elektrodynamischen Lautsprecher sind Stromwand-

Testergebnis

Ich bin sprachlos, habe ich es doch erst selten erlebt, dass sich ein Gerät oder ein Zubehörteil klanglich so weit zurücknimmt, dass es selbst nicht mehr auffällt, sondern mit den Eigenheiten der Konkurrenz Schlitten fährt. Den HMS Gran-Finale-Jubiläum-Kabeln gelingt genau das. Und dies erklärt auch meine etwas bemühte Klangbeschreibung: Was soll ich denn bitteschön schildern? Allenfalls, was diese Kabel an Fehlern unterlassen, was andere Verbinder mehr oder anders machen, was sie verändern. Ein Dilemma für mich als Autor, ein Glück für jeden, der sich diese Kabelserie leisten kann. Die mögliche Anpassung an unterschiedliche Anlagenkonfigurationen rundet das Ergebnis ab: Für i-fidelity.net sind die HMS Gran-Finale-Leitungen ab sofort unangefochtene Referenz! *Stefan Gawlick ifn*

Fakten

HMS Gran Finale Jubilee

II Primo (Digitalkabel): ab 450 Euro

HMS Gran Finale Jubilee NF

(Cinch/XLR): 1.124 Euro

HMS Gran Finale Jubilee LS

(Lautsprecher): 1.024 Euro

HMS Gran Finale SL Jubilee

(Netzkabel): 636 Euro

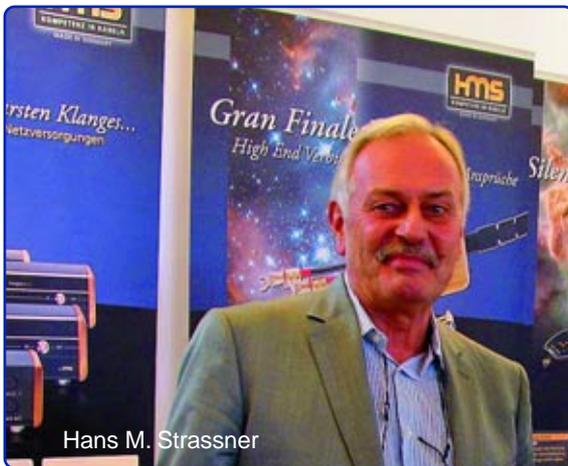
Vertrieb:

HMS Elektronik

Am Arenzberg 42

51381 Leverkusen

Telefon 02171 / 734006



Hans M. Strassner

ler. Der Augenblickswert des durch die Schwingspule fließenden Stroms bestimmt die Kraft zur Bewegung der Membrane. Nur wenige Prozent der vom Verstärker gelieferten Leistung werden in akustischen Schall umgesetzt. Deutlich größere Anteile erscheinen als Wärme in der Schwingspule und als mechanisch gespeicherte Energie im Feder/Masse-System, Sicke und Membran. Unser hochdämpfender Verstärker verhält sich aber nahezu wie ein idealer Spannungsverstärker, das heißt mit einer gegen Null gehenden Ausgangsimpedanz.

Er wirkt also wie ein Kurzschluss für das Stromsignal, erzeugt durch die zurückwollende Membran und Schwingspule. Die Folge ist ein stark verzögertes Ausschwingen der Bassmembrane, denn die Energie muss abgebaut werden, und das möglichst schnell. Entgegen landläufiger Meinung nimmt sie der Verstärker nicht zurück und kann sie auch nicht kontrollieren, denn für rückfließende Ströme verhält er sich ja wie ein Kurzschluss. Auch das querschnittstarke Kabel hilft hier nur wenig.

Notwendig wären frequenzunabhängige Verlustwiderstände, wie sie etwa durch einen niedrigeren Dämpfungswert eines Röhrenverstärkers oder/und ein querschnittsarmes Kabel dargestellt werden, um die Energie des Gegen-EMK-Stromsignals möglichst rasch in Wärme umsetzen zu können, damit rasches Einschwingen zu bewerkstelligen ist. Oder besser und ohne Verluste in anderen tonalen Bereichen: ein HMS-Lautsprecherkabel Fortissimo bis Gran Finale Jubilee mit dreistufig umschaltbaren Widerständen zur optimalen Anpassung zwischen

Verstärker und Lautsprecher. Ja, wer sich jetzt wundert: Wir reduzieren hiermit künstlich den zu hohen Dämpfungsfaktor des Halbleiterverstärkers im Bassbereich auf max. 80, wie er auch bei Röhrenverstärkern typisch ist.

Für ein gutes Signalkabel muss man mit 8 bis 9 mm Außendurchmesser rechnen. Sehr viel dünnere Kabel haben weder gleich große Dynamik noch hohe Feinzeichnung. Dies liegt an der höheren Feldstärke im Dielektrikum und damit einhergehenden Verlusten und Nichtlinearitäten.

Sehr dünne und leichte Kabel stehen der Musik nicht im Wege und klingen besonders musikalisch.

Nach dem eben Gesagten kann ich das nicht bestätigen. Es sind nicht die Gartenschlauch- und auch nicht die Strohhalm-Konstruktionen, die besten Klang garantieren. Für uns liegt der Weg in der »goldenen Mitte«.

Man soll für die Isolation keine Kunststoffe verwenden – Naturmaterialien klingen viel besser.

Diese Behauptung hätte vor inzwischen mehr als 30 Jahren sicher Gültigkeit gehabt. Naturseide hatte in der Rundfunk-Anfangszeit noch weit vor den 80ern einen hohen Stellenwert als sehr verlustarmes, hochfrequenztaugliches Dielektrikum. Neben dem guten dielektrischen Verhalten war der große Luftporeneinschluss der Faserbündel besonders hilfreich. Heute übertreffen moderne Dielektrika wie geschäumtes Polyethylen oder gerecktes Teflon als Kunststoffe die Naturseide. Dass Naturseide anders klingen wird, will ich gerne bestätigen. Ob das auch besser sein kann, ist aufgrund der höheren Verluste eher nicht zu erwarten.

Es kommt darauf an, aus welcher Mine das Kupfer kommt – das Material aus manchen Bergwerken klingt einfach besser.

Es ist allgemein bekannt, dass zum Beispiel Öl aus den norwegischen Ölfeldern sauberer verbrennt als das stärker schwefelhaltige arabische Öl. So ist es auch mit allen anderen Rohstoffen. Der Anteil unterschiedlichster Beimengungen ist je nach Herkunft unterschiedlich. Die Menge geförderten gediegenen Kupfers in Form von Nuggets (ähnlich Gold) ist jedoch klein gegen die Menge von Kupfererzen wie Kupferglanz, Kupferkies und anderen. Der erste Verhüttungsschritt unterscheidet sich entsprechend. Das gewonnene Rohkupfer hat sicher noch deutliche Spuren der Verunreinigung, entsprechend seiner Herkunft. Typisch ist ein ca. 98%-Reinheitsgrad. In der Elektrotechnik wird fast ausschließlich Elektrolyse-Kupfer verarbeitet. Der Prozess der Elektrolyse reinigt das Material im ersten Schritt auf einen Reinheitsgrad von ca. 99,99%. Eine zweite Elektrolyse verringert den Anteil aller Verunreinigungen in der Summe auf unter 100 ppm, das heißt auf besser 99,9999% Reinheit. Bezogen auf den Sauerstoffanteil entspricht dies ca. 10^{-5} OFCu. Die Elektrolyse und erst recht die doppelte Elektrolyse verwischt die Spuren der Herkunft, anders als beim Öl, sehr deutlich. Die zertifizierten Analysen des von uns verarbeiteten Kupfers liegen regelmäßig unter 3 ppm für Eisen, Nickel und Phosphor. Die Analyse umfasst 27 Elemente.

Ich würde einem Kabelhersteller Unglaubwürdigkeit unterstellen, wenn dieser behaupten würde, seine maximal einstellige Anzahl Tonnen Kupfer stamme nur aus dem von ihm gewünschten Schürfgelände. Oder wenn er utopische Reinheitsgrade reklamiert. Einen solchen Auftrag übernimmt keine Raffinerie, zumindest keine deutsche.

Gold ist kein ideales Kontaktmaterial – es muss Rhodium sein.

Lassen Sie das bloß nicht in der industriellen Elektronik bekannt werden, das kann uns nur schaden, denn Rhodium ist das seltenste Edelmetall und viel teurer als Gold oder Platin. Eingesetzt wird es, wie auch Platin, in chemischen Katalysatoren, ebenso in der Schmuckindustrie als Wertanlage. Der elektrotechni-

sche Einsatz beschränkt sich auf die Beschichtung von Kontaktoberflächen (wie auch Platin) höchst belastbarer Schaltkontakte, und zwar nicht wegen seiner Leitfähigkeit – diese beträgt nur ca. 40% der Leitfähigkeit von Kupfer –, sondern wegen seiner hohen Schmelztemperatur von 1.964 Grad Celsius und damit einhergehenden Härte. Leistungskontakte, mit denen zum Beispiel starke Motoren geschaltet werden, erzeugen während des Schaltvorgangs Funken, die Temperaturen deutlich über 1.000 Grad erreichen. Wäre der Kontaktpunkt vergoldet, würde die Beschichtung wegen der niedrigeren Schmelztemperatur des Goldes (1.064 Grad) verdampfen und den Kontakt unbrauchbar machen.

Wer jetzt annimmt, die Entscheidung für Rhodium sei hiermit schon begründet und richtig, sollte kurz über folgende Argumente nachdenken: Anders als bei Leistungskontakten von Relais oder Schützen, bei denen die funkenbildende Fläche auch der Kontaktzone entspricht, sind die eventuell unter Last schließ- oder trennbaren Kontakte bei HiFi- oder auch Haushaltsgeräten grundsätzlich Schiebeschalter. Das heißt, die funkenbildende Zone entspricht nicht der eigentlichen Kontaktzone. Ein typisches Beispiel ist der Schukostecker. Wird dieser bei eingeschalteter Komponente in die Steckdose gesteckt, entsteht die Funkenstrecke an der Stiftspitze des Steckers. Der Stecker wird hiernach aber mehr als 5 mm tiefer eingesteckt. Hierbei entstehen keinerlei Funken mehr, die eigentliche Kontaktfläche bleibt unbeschädigt.

Von hoher Wichtigkeit ist aber die erzielbare weiche Oberfläche der verkupfert/vergoldeten Kontaktstücke. Jede Kontaktfläche hat eine unvermeidbare Oberflächenrauigkeit. Ein hartes Oberflächenmaterial wie Rhodium würde nur punktuellen Kontakt erlauben, und zwar nur dort, wo sich die mikroskopischen Erhabenheiten beider Oberflächen zufällig berühren. Dies führt zu deutlich höheren Übergangswiderständen (Verlusten), wobei die schlechtere Leitfähigkeit harter Metalle allgemein, auch von Rhodium, nicht einmal dominant ist (die Beschichtung ist in der Regel nicht stärker als 1µm). Anders verhält es sich mit goldbeschichtetem Kupfer. Beide Metalle sind in

ihrer reinen Form sehr weich. Denken Sie zum Beispiel an Blattgold: Die weiche Oberfläche schiebt sich wie Plastilin in die Unebenheiten, was zu einer drastischen Vergrößerung der tatsächlichen Kontaktfläche und deutlicher Reduktion der Verluste führt. Und Letzteres ist das Ziel der Übung.

Kommt manchmal sehr aggressiv vorgetragen daher: Symmetrisch ist immer besser!

Symmetrische Signalübertragung ist immer vorteilhaft, wenn es um große Längen im stark elektromagnetisch gestörten Umfeld geht. Hier kommt die gegenüber koaxialen (asymmetrischen) Leitungen größere Störfestigkeit von parallelsymmetrischen und twinaxialen Kabeln sowie die Störspannungsunterdrückung (CMR) von symmetrischen (differenziellen) Verstärkern positiv zur Geltung. Da aber die klangliche Leistung einer Komponente und eines Kabels von vielen anderen Parametern zusätzlich abhängt und Störfestigkeit nicht in jeder Einsatzsituation eine dominante Rolle spielt, muss ich Ihre Frage differenzierter beantworten.

Unsere Branche bietet im oberen und höchsten Preissegment vollsymmetrisch und mit ausgesuchten Bauteilen aufgebaute Komponenten an, von denen man trotz der doppelten Bauteilanzahl im Signalpfad (denn das Signal/Störspannungsverhältnis verschlechtert sich normalerweise um den Faktor Wurzel aus 2) hervorragende klangliche Leistung erwarten darf. Diese Komponenten in Verbindung mit symmetrischen XLR-Kabeln großer Einstreufestigkeit und vor allem aber niedrigsten Verlusten, sind für große wie für kleine Längen unabhängig von dem meist unbekanntem elektromagnetischen Störfeld unbedingt zu empfehlen.

Bei einer zweiten Geräteklasse mit nur symmetrierten Ein- und Ausgängen ist ebenfalls bei großen Längen eine hochwertige, verlustarme XLR-Kabelverbindung zu empfehlen. Bei kurzen Längen und niedrigem Störfeldeinfluss können die klanglichen Ergebnisse mit höchstwertigen koaxialen Kabeln an den meist parallel vorhandenen Cinch-Ein- und -Ausgängen besser sein. Es empfiehlt sich jedenfalls ein Ausprobieren.

Die Behauptung mit den 99,9999 Prozent: Wichtig ist sauerstofffreies Kupfer.

Nun, das ist mal eine Geschichte, die ich gern erzähle: Durch die audiophile Szene geistern Zahlenwerte von Reinheitsgraden für OFCu, also sauerstofffreiem Kupfer, von 10^{-7} bis 10^{-8} , das heißt 1 Atom Sauerstoff auf 10.000.000 beziehungsweise auf 100.000.000 Atome Kupfer. Völlig utopisch und völlig außer Acht lassend, dass es nicht der Sauerstoff ist, der die Leitfähigkeit von Kupfer beeinträchtigt, sondern mehr oder weniger die vielen anderen Elemente je nach Lagerstätte und Verhüttungsmethode.

Insbesondere schädlich für die Anwendung in der Elektronik sind Phosphor und Eisen (schon in geringster Menge) sowie andere ferromagnetische Elemente. Phosphor reduziert die Leitfähigkeit, Eisen erhöht die frequenzabhängigen Verluste.

Von den knapp zehn Millionen Tonnen jährlich produzierten Kupfers findet nur ein kleiner Anteil Verwendung in der Elektronik, und davon ein noch viel kleinerer Teil in unserer Branche. Der größere Teil geht in den Rohrleitungs- und Anlagenbau. Als es in den 1960er-Jahren deutlich wurde, dass die Bleiwasserrohre wegen ihrer Giftigkeit ersetzt werden müssen, stand Kupfer – wie auch heute noch – hoch im Kurs für diesen Zweck. Da Kupfer im ersten Verhüttungsschritt ähnlich wie Eisen durch Schlacken- und Gasblasen mit Luftsauerstoff aus seinen Mineralien (Erzen) gewonnen wird, verbleibt ein nicht unbedeutender Sauerstoffanteil in der Schmelze gelöst. Was man damals noch nicht wusste ist, dass dieses Kupfer, zu Wasserrohren verarbeitet, recht zügig dazu führte, dass in vielen Badezimmern die Fliesen wieder abgeschlagen werden mussten. Das mehr oder weniger saure Wasser reagierte nämlich mit dem sauerstoffhaltigen Kupfer und ließ die Rohrleitungen porös werden.

Aus dieser Zeit und vor dem Hintergrund dieser Erfahrung stammt wohl die Begriffsbildung OFCu. Nur: Mit unseren Anforderungen an dieses Metall hat das wenig zu tun. **ifn**