

STEREO

# STEREO

MAGAZIN FÜR HI-FI • HIGH END • MUSIK

## Ruhe bitte!

Brummstörungen durch Masseschleifen kommen häufig vor. Die Zubehörreihe „Silenzio“ von HMS soll Abhilfe schaffen, wenn und sogar schon bevor es dazu kommt



Sonderdruck aus STEREO 11/2003

Am Arenzberg 42  
Tel.: +49 (0) 21 71/73 40 06  
email: mail@hmselektronik.com

D-51381 Leverkusen  
Fax.: +49 (0) 21 71/33 85 2  
Web: www.hmselektronik.com

**hms** elektronik

Meßtechnik für Forschung und Industrie

von Tom Frantzen

Bei der Verkabelung einer HiFi-Anlage, vor allem jedoch eines komplexer aufgebauten A/V-Systems, treten immer wieder Probleme mit Brumm auf.

Eine so genannte Brummschleife entsteht, wenn die Komponenten einer Anlage mit mehr als

einem Erd-/Netzpotenzial Verbindung haben. Die über die Signalkabel fließenden Ausgleichsströme sind es, die durch Überlagerung des Bild- und/oder Tonsignals den Brumm verursachen. Das passiert schnell bei Anlagen, die aus mehr als einer Steckdose/Netzleiste gespeist werden, die mit Kabel, Gemeinschafts-Antenne oder -Satellitenschüssel verbunden sind oder bei denen ein Bildprojektor oder Aktiv-Subwoofer nachgerüstet wurde.

Dass eine Brummschleife jedoch schon weit vor der direkten akustischen Wahrnehmung zu Klang- und Bildqualitätseinbußen führt, ist wenig bekannt. Zweipolige Netzstecker sind nicht wirklich eine Lösung, denn hochfrequente Oberwellen und Einstrahlungen

auf Netz- und Antennenleitungen können dennoch Bild und Ton beeinträchtigen.

Das Wort, das Hilfe verspricht, lautet „Mantelstromfilter“. Nun ist es aber so, dass erstens kaum jemand weiß, was damit eigentlich gemeint ist und dass es zweitens das universell einsetzbare Mantelstromfilter nicht gibt.

Mantelstromfilter stammen ursprünglich aus der Hochfrequenztechnik. Dort werden sie als „Balun“-Transformatoren (balanced/unbalanced) zum Symmetrieren in der Antennentechnik eingesetzt. Außerdem gibt es sie in der Netzfiltertechnik als „stromkompensierte Drossel“. Als Mantelstromfilter haben sie die Aufgabe, schädliche Ausgleichsströ-

me, die auf dem Mantel (Schirm) eines koaxialen Kabels – als niederohmigster Verbindung zwischen den Komponenten – fließen „möchten“, möglichst weitgehend zu unterbinden.

Ein Mantelstromfilter ist im Grunde ein Transformator mit möglichst gleicher Primär- und Sekundärwicklung (siehe Schaubild). Ein über die Wicklung in der Schirmleitung fließender Ausgleichsstrom wird durch den induktiven (Spulen)-Widerstand begrenzt und somit reduziert.

Der deutlich kleinere Strom induziert in die Sekundärwicklung eine gleich große Spannung, die dem Spannungsabfall an der Primärwicklung entsprechen soll. Das Ergebnis ist im Idealfall eine Span-

**STICHWORT**

**Erdpotenzial**  
Definitionsgemäß die „Spannung über Erde“. Wichtig etwa für die Ausphasung der Geräte, hier sollten die einzelnen Potenziale minimiert werden.

Speziell für die 75-Ohm-Übertragungstechnik sind die – praktisch baugleichen – Silenzios „Digital“ und „Video“ geeignet

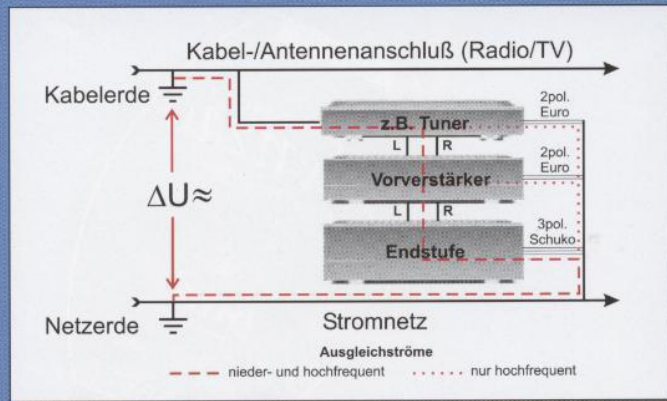


Abbildung: Entstehung einer Brummschleife

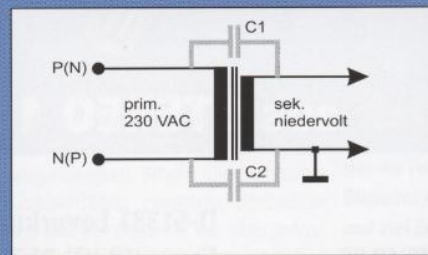


Abbildung: Die Wicklungskapazität eines Transformators (C1/C2 ca. 1nF) leitet unerwünschterweise hochfrequente Ausgleichsströme.



Hörbare Brummprobleme und störende Signalüberlagerungen bekämpfen die beiden Audio-Silenzios „Mono“ (für Subwoofer) und „Dual“

Für den Audio- und Videoeinsatz setzt HMS auf höchstwertige magnetische Materialien und Mantelstrom-Transformatoren mit einer Induktivität von 0,25 Henry sowie einer Bandbreite von DC (0 Hertz) bis 350 Megahertz.

nungsdifferenz von Null zwischen Seele und Schirm am Ausgang des Kabels, so als wäre keine Störung durch Ausgleichsstrom vorhanden. Das Nutzsignal fließt zum Beispiel vorwärts in der Koaxkabelseele und zurück auf dem Schirm sowie umgekehrt. Die magnetischen Felder kompensieren sich im Transformator, so dass im Idealfall keine Beeinflussung des Signalflusses entsteht.

Die Silenzios für den FM/TV-Einsatz beinhalten Schaltungen mit speziell nur für hohe Frequenzen (bis größer 1 Gigahertz) wirksamen Mantelstromfilter und galvanische Trennung, während der für das Satelliten-TV gedachte Silenzio SAT beide Arten von Mantelstromfiltern

mit kapazitiven Bypässen kombiniert, um die notwendige Übertragung sowohl von Gleichstrom (zur Versorgung des Empfangs-LNB) als auch der DiSEqC-Steuersignale zu gewährleisten.

Bezüglich der universellen Einsetzbarkeit definieren also sowohl die zu entstörenden Geräte selbst als auch ihre Frequenzbereiche, der Wellenwiderstand der Kabel sowie die Anschlussarten an sich Grenzen. Hier macht auch HMS keine Ausnahme, weshalb verschiedene „Silenzios“ für alle in der A/V-Welt erdenklichen Einsatzzwecke angeboten werden: „Silenzio SAT“ (um 140 Euro) für Satelliten-Receiver, „Silenzio FM/TV“ (um 100 Euro) für Radio/Fernsehen, vor allem an Breitbandkabel und Gemeinschaftsantenne, „Silenzio Video“ und das bis auf die Anschlüsse identische „Silenzio Digital“ (jeweils 120 Euro) sind für 75-Ohm-Digital- oder Videoübertragung (Composite/FBAS) konzipiert

(für RGB/YUV werden drei Silenzios benötigt), „Silenzio Audio“ gibt es in „Mono“-Ausführung (um 118 Euro) für Subwoofer und in „Dual“-Ausführung (um 175 Euro) für alle Stereo-Anwendungen, wobei letztere noch eine umschaltbare Quellen/Senken-Impedanzanpassung beinhaltet. Hier sollte man, natürlich jeweils die unterschiedliche Lautstärke ausgleichend, ausprobieren, welche der drei Positionen am besten klingt.

Dort, wo der anzuschließende Subwoofer zwei Eingänge hat, ist man unseres Erachtens mit dem „Dual“-Silenzio ebenfalls besser bedient, zumal man ihn dann bei Bedarf auch für andere Anwendungen einsetzen kann.

Billig ist der Einsatz der Silenzios also nicht, aber die genannten Preise haben aufgrund der hochwertigen Ausführung und der eingesetzten Materialien zweifellos ihre Berechtigung.

Der Anschluss über die

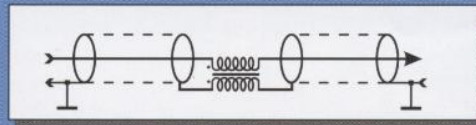


Abbildung: Aufbau eines Mantelstromfilters für koaxiale Kabel

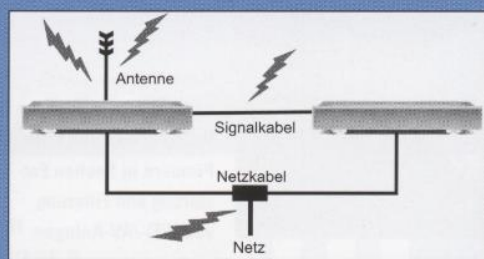


Abbildung: Verkabelung von Hifi-/Heimkino-Anlagen wirken als Antennen für Störstrahlungen

jeweils zum Korrosionsschutz vergoldeten Stecker erfolgt grundsätzlich am (Ziel-) Gerät. Die Dämpfung des SAT-Signals durch die entsprechenden Silenzios beträgt etwa 2,5 Dezibel. Das ist ein durchaus akzeptabler Wert, wenn man bedenkt, welchen Nutzen die Elimination einer Brummstörung bedeutet. Bei gut ausgerichteten und dimensionierten Empfangseinrichtungen (z.B.

80er Sat-Schüssel, gutes Kabel mit kräftiger Seele) wird man davon in der Praxis nichts bemerken. Die FM/TV-Silenzios weisen eine mit rund einem Dezibel praktisch vernachlässigbare Dämpfung auf. Die mögliche Verbesserung wiegt diesen „Schwund“ locker auf.

Die Silenzios für Radio (FM)/TV (oben) und Sat/TV entstoren den Empfang, vor allem bei analogen Mehrteilnehmer-Anlagen



## INTERVIEW

### „Die komplette Anlage an einer Steckdose betreiben“

**STEREO:** Herr Strassner, wie sieht Ihr Ansatz bei der Entstörung einer HiFi-Anlage aus?

**HMS:** Wir sehen das Thema ganzheitlich und betrachten die Anlage als ein komplexes System, das sich wiederum aus einzelnen Schwingkreisen zusammensetzt. Dabei spielen neben den für alle Komponenten gemeinsam anfallenden Gleichtaktstörungen aus dem Netz die individuellen Eigenschaften der einzelnen Geräte, aber auch die Induktivität der verwendeten Netzkabel und die Antennenwirkung sowie generell schädliche Mantelstromeffekte aller Kabel eine bedeutende Rolle. Um weitere Effekte durch von vornherein unterschiedliche Potenziale auszuschließen, muss die Anlage zwingend aus einer Steckdose betrieben werden. Zudem ist die

Situation ab Steckdose generell erheblich brisanter als die Frage der davorliegenden Hausinstallation.

**STEREO:** Bedeutet das, dass alle Geräte individuell gefiltert werden müssen?

**HMS:** Ja, genau so sehen wir das. Und zwar auch auf dem Land, also bei geringerem Störpotenzial von außen. Die Komponenten müssen voneinander und zusätzlich von äußeren Einflüssen entkoppelt werden. Bekanntlich wirken gerade Digitalgeräte ins Netz zurück, das gilt es etwa zu verhindern. Aber auch die völlig unterschiedliche Stromentnahme aus dem Netz – beim Verstärker kurzzeitig extrem hoch und mit dem Pegel variierend, bei kleineren Verbrauchern auch stoßweise, aber recht gleichmäßig und gering – wirken sich deutlich aus. Hierdurch ebenso wie durch Verbindungen zu Gemeinschafts-Antennen- und Kabelanlagen oder Mehrfach-Teilnehmer-Satelliten-

schüsseln entstehen Potenzialunterschiede und zudem Oberwellen, die letztlich über den Potenzialausgleich, sprich Ausgleichsströme zwischen den Geräten, abfließen müssen. Beeinflussungen von Bild und Ton, im Extremfall durch Brumm wahrnehmbar, gilt es dabei zu minimieren. Die hörbaren Effekte allein durch unterschiedliche Netzleitungen sind übrigens vor allem auf den frequenzabhängigen Widerstand, die Induktivität, zurückzuführen. Diesem Effekt versuchen wir durch Absenken von ohmschem und induktivem Widerstand unserer Netzleitungen beizukommen. Die Ausgleichsströme sollen ungehindert über die Netzleitungen abfließen – und eben nicht über die Signalleitungen. Aus diesem Grunde müssen Netz- und Signalverkabelung gemeinsam betrachtet und gelöst werden. Für Letzteres bieten wir die Silenzio-Mantelstromfilter an, deren Funktionsprinzip Sie ja erläutern. Sie entstammen unseren langjährigen Erfahrungen mit der HF- und Tiefsttemperaturtechnik.

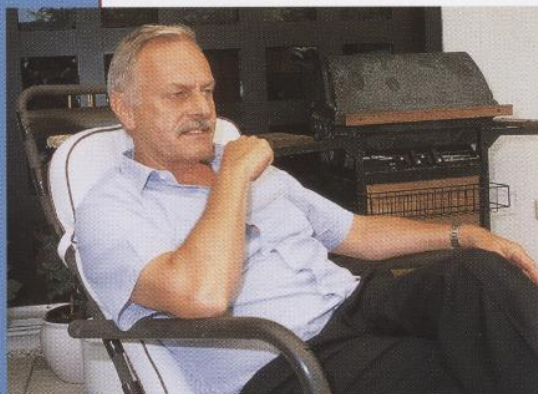
**STEREO:** Welche Rolle spielen die Kontaktqualitäten?

**HMS:** Da gibt es viele Missverständnisse, beispielsweise bei den Goldschukosteckern. Hier geht es nicht um die Goldauflage, die – zumindest beim HMS-Stecker – darunter befindliche, weitaus besser leitende Kupferschicht ist viel wichtiger. Denn deren Nachgiebigkeit und Anpassungsfähigkeit erhöht die wirksame Kontaktfläche zwischen Steckdose und Stecker deutlich, der Übergangs-

widerstand sinkt. Aus demselben Grund ist es auch unsinnig, von einer Hartvergoldung zu sprechen. Wäre die lediglich vor Korrosion schützende, hauchdünne Vergoldung hart, wäre die genannte Kupferschicht nutzlos. Ähnlich sieht es bei der HMS-Steckdose aus, die den Stecker mit ermüdungsfreiem, erhöhtem Druck in die Zange nimmt und zudem mit soliden, sehr guten Leitermaterialien und Schraubkontakten ausgeführt ist. Beide zusammen verringern den Übergangswiderstand von üblichen 30-100 Milliohm mit vernickelten Standard-Installationsteilen zur Schnellmontage auf etwa 0,5 Milliohm, Letzteres aber langzeitstabil. Das haben wir nachgemessen. Ähnlichen Aufwand treiben wir an allen Kontaktstellen, die Konfektionierung der HMS-Kabel und Silenzios etwa geschieht mit denkbar hochwertigsten Materialien durch erfahrene Mitarbeiter überwiegend in Handarbeit.



Bei der Fertigung der HMS-Kabel und Silenzios ist Handarbeit angesagt – und viel Erfahrung



Hans Manfred Strassner, HMS-Chef, Diplom-Physiker und einer der Pioniere in Sachen Entstörung und Filterung von HiFi-/AV-Anlagen