

Kurzinformationen zu Parawissenschaften – Esoterik – Paramedizin

Die Blätter dieser Reihe bieten schnelle Informationen aus wissenschaftlich-kritischer Sicht über Themen und Behauptungen aus dem Bereich der Parawissenschaften und verwandter Gebiete. Sie sind von Experten bzw. in Zusammenarbeit mit Experten verfasst und weisen auf Literatur zum vertiefenden Studium hin. Weitere Informationen sind bei Bedarf im *Zentrum für Wissenschaft und kritisches Denken* der GWUP erhältlich.

Tonbandstimmen

Ein eher wenig bekannter, dafür aber umso mehr bizarrer Bereich der Parapsychologie ist die Tonbandstimmenforschung. Sie wird hauptsächlich von Männern betrieben und besteht darin, mit Hilfe technischer Mittel wie Tonbandgeräten, Niederfrequenzverstärkern und Fernsehern mit der Geisterwelt in Verbindung zu treten, in der die Seelen Verstorbener vermutet werden. Diese Geisterbeschwörung auf physikalischer Basis wird in der Form betrieben, dass man unerwartete Geräusche, die aus den Lautsprechern dieser Geräte zu hören sind, auf sinnvolle Nachrichten hin untersucht. Diese Geräusche werden als *Tonbandstimmen* bezeichnet.

Tonbandstimmen"forscher" sind sich einig, dass die Verbindung zur Geisterwelt umso besser funktioniert, je schlechter die Qualität der verwendeten Geräte ist. So sind zur Erforschung von Geisterbildern Schwarzweiß-Fernseher aus den 60er Jahren besonders gut geeignet. Dies ist ein starkes Indiz dafür, dass diese akustischen Anomalien durch technische Unzulänglichkeiten bewirkt werden.

Es gibt drei Hauptquellen von Tonbandstimmen:

1. Rauschen. Rauschen entsteht durch die thermische Bewegung von Elektronen in elektrischen Leitern (Widerständen) und Halbleitern (Transistoren, Dioden usw.). Das Rauschen in reinen Widerständen nimmt proportional mit der absoluten Temperatur (Kelvin) zu. Die Temperaturabhängigkeit des Rauschens bei Halbleitern wird auch durch deren Bearbeitung (Dotieren, Heizen) bestimmt. Das Rauschen, das aus einem Tonbandlautsprecher zu hören ist, stammt aus zwei Quellen:

- Widerstandsrauschen der Elektronen,
- Bandrauschen, wenn ein leeres Band am Wiedergabekopf vorbeigleitet.

Das Magnetband besteht aus unzähligen winzigen Partikeln aus ferromagnetischen Materialien wie Eisen, Kobalt, Chrom oder Nickel und deren Oxiden. Diese magnetisierbaren Partikel können nicht beliebig klein gemacht werden, so dass immer eine gewisse "magnetische Rauigkeit" vorhanden ist. Hört man sich kurze Stücke von Rauschen wiederholt an, dann kann der Eindruck entstehen, dass eine sinnvolle Information enthalten ist. Ein vergleichbarer Effekt im Optischen ist das Erkennen von Gestalten in Wolken.

2. Magnetisches Kopieren. Zeichnet man auf ein leeres Band eine kurzes Stück Sprache auf und lässt dieses Band lange Zeit in Ruhe lagern, dann kopiert sich die magnetische Information auf benachbarte Wickelschichten. Da tiefe Frequenzen mit größerer Amplitude aufgezeichnet werden, werden hauptsächlich diese kopiert und die "Geisterstimme" klingt dumpf. Kopieren sich solche Töne in Textpausen, dann ist das für den technischen Laien unheimlich, für den Tonbandamateur ärgerlich.

3. Mischen an nichtlinearen Kennlinien. Multipliziert man zwei sinusförmige Signale miteinander, dann ergibt sich das Ergebnis Y als:

$$Y = A \cdot \sin(a) \cdot B \cdot \sin(b)$$

$$Y = A \cdot B / 2 (\cos(a - b) - \cos(a + b)).$$

A und B sind die Amplituden zweier sinusförmiger Signale; a und b sind die Phasenwinkel (2π mal die Frequenz der Signale mal Zeit in Sekunden). Durch die Multiplikation sind zwei neue Frequenzen entstanden:

- Summe $a + b$
- Differenz $|a - b|$

Dieser Vorgang tritt u.a. an elektronischen Bauteilen auf, wenn deren Arbeitskennlinie nichtlinear (krumm) ist. (Die Arbeitskennlinie eines elektronischen Bauteils beschreibt z. B. die Ströme, die jeweils bei bestimmten Spannungen durch es hindurchfließen.) Liegen zwei Frequenzen nur wenige Kilohertz (kHz) auseinander, dann werden diese an einer solchen krummen Kennlinie "multiplikativ gemischt", so dass die Differenz im hörbaren Bereich liegt und im Tonbandverstärker verstärkt wird.

Schaut man sich das amplitudenmodulierte Signal eines AM-Senders (Mittelwelle, Kurzwelle) an, dann sieht man einen Träger mit konstanter Leistung und zwei Seitenbänder ober- und unterhalb des Trägers. Nur in den Seitenbändern steckt die Musik. Gelangt nun solch ein amplitudenmoduliertes Rundfunksignal in den Mikrophoneingang eines (billigen und schlechten) Tonbandes, dann mischen sich an der krummen Kennlinie des ersten Verstärkertransistors der Träger des Rundfunksignales mit seinen oberen und unteren Seitenbändern. Man hört

dann Musik oder Sprache aus dem Tonbandlautsprecher, auch wenn das Magnetband gelöscht und leer ist. Abhängig von der Tageszeit, vom Frequenzband und der Sonnenaktivität kann man Arabisch, Russisch oder andere Sprachen hören. Für den technischen Laien sind dies Geisterstimmen. Diese "Geister" bleiben außen vor, wenn alle Tonbandanschlüsse, inklusive der Netzleitung, mit LC-Filter (L = Spule, C = Kondensator) versehen und empfindliche Verstärkerstufen metallisch abgeschirmt werden.

Seit ca. 1950 wird das Niederfrequenzsignal, bevor es auf das Magnetband geschrieben wird, additiv mit einem Hochfrequenzsignal (200 kHz – 1 MHz) gemischt. Durch diesen Trick verringerte sich das Bandrauschen, und auch die Verzerrungen nahmen ab, so dass Magnetbandgeräte für Musikaufzeichnungen brauchbar wurden. Das Hochfrequenzsignal, das zudem zum Bandlösen benötigt wird, wird von einem kleinen Sender (Oszillator) mit ca. 2 Watt Leistung erzeugt. Ist dieser Oszillator schlecht konstruiert oder defekt, werden außer der Grundwelle auch Oberwellen bis in den Kurzwellenbereich erzeugt. (Oberwellen sind Signalanteile mit einem ganzen Vielfachen der Grundfrequenz.) Liegt die Frequenz einer solchen Oberwelle in der Nähe einer Rundfunktalfrequenz, und haben sich beide an einer krummen Kennlinie getroffen, so mischen sie sich. Dann wird die Modulation in den hörbaren Niederfrequenzbereich herabgemischt und ist damit für das menschliche Ohr hörbar. In den meisten Fällen wird dabei das Niederfrequenzspektrum vertauscht. Ursprünglich tiefe Töne sind als hohe Töne zu hören und umgekehrt. Dies hört sich besonders gespenstisch an. Für den Tonbandamateur ist dies wiederum nur ärgerlich. LC-Filter an den Eingängen und Verbessern des Oszillators halten die "Geister" jedoch außen vor.

Seit einigen Jahren sind (billige) Kassettengeräte mit einem Dauermagneten zum Löschen auf dem Markt. Das macht die Geräte billiger und erleichtert dem Importeur die CE-Abnahme, weil keine Störfrequenzen erzeugt werden. Daher treten bei solchen Geräten keine Geisterstimmen auf, die durch multiplikatives Mischen (Interferenz) entstehen. Beim Bandlösen mit Dauermagneten nimmt jedoch das Bandrauschen heftig zu. Zudem ist die Löschdämpfung deutlich schlechter, so dass nach einer Löschung immer noch Reste geisterhaft leise zu hören sind.

Geisterbilder im Fernseher

Diese entstehen, wenn bei besonderen Wetterbedingungen eine warme Luftschicht auf einer kalten Luftschicht zu liegen kommt (Inversion). Dadurch werden terrestrische Fernsehfunkenwellen, die sich normalerweise geradlinig ausbreiten, nach unten gebeugt und gelangen so weit über den Horizont hinaus. Diese Signale sind meist stark geschwächt und treten nur schwach aus dem Hintergrundrauschen ("Schnee") hervor.

Für das terrestrische Fernsehen gibt es verschiedene Normen. In Deutschland ist das Bildsignal amplitudenmoduliert und das Tonsignal frequenzmoduliert. In der

SECAM-Norm, die z.B. in Frankreich verwendet wird, ist es umgekehrt. Ebenso unterscheiden sich von Land zu Land die Anzahl der Bildzeilen, die Bildwechselfrequenz und die Frequenzen der Ton- und Bildträger. Dadurch kann es passieren, dass nur der Ton oder nur das Bild empfangen werden kann. Nur die altmodischen Schwarzweiß-Fernseher ermöglichen dem "Geisterbildforscher" die manuelle Abstimmung von Empfangsfrequenz, Bildzeilenfrequenz und Bildwechselfrequenz, so dass auch mit extrem schwachen Signalen ein (fast) stehendes Bild oder ein Ton einzustellen ist. Moderne Fernseher mit digitalem Tuner, Rauschsperre und 100 Hz-Technik sind für "Geisterbildforscher" absolut ungeeignet.

Aufgrund der Kompliziertheit dieser technischen Systeme ist es außerdem leicht zu betrügen. Der Nachweis eines solchen Betruges ist im allgemeinen nur mit komplizierten Geräten und elektrotechnischem Sachverstand möglich.

Heinz Lenk

Literatur

- Steinbuch K, Rupprecht W (1973) *Nachrichtentechnik*. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg, New York
- Winkel F (1953) *Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechnik*, Band 2. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik: Berlin