



Gedanken zum Korrelationsgradmesser

UdK Berlin
Sengpiel
01.2002
Tutorium

Der Korrelationsgradmesser zeigt nicht den momentanen Augenblickswert der Phasendifferenz zwischen dem linken und rechten Signal einer Stereoaufnahme an, sondern einen Wert, der über einen gewissen Zeitraum von etwa 0,5 Sekunden integriert ist. Die Anzeige ist also für kurze Impulse ziemlich träge.

Die Korrelation ist das Maß für die Beziehung des linken und rechten Stereosignals zueinander und sagt etwas über die so genannte Verwandtschaft (Ähnlichkeit) der beiden Signale aus. **Wichtig ist es, sich dabei vorzustellen, dass die Signalgrößen, also die Pegelunterschiede nicht die geringste Rolle spielen.** Das ist oft nicht klar, denn beim Ähnlichkeits-Vergleich von Menschen wird ja immer die Größe (Länge) mitbetrachtet.

Nach der Definition der Kurzzeit-Kreuzkorrelation macht das Gerät Rechtecksignale aus dem linken und rechten Kanal, die dann multipliziert werden. Danach findet eine Integration der Zeitfunktion beider Signale statt.

Nochmals: Der Korrelationsgrad ist völlig unabhängig von den einzelnen Pegeln der beiden Signale. Für Musik und Sprache, die alles andere als sinusförmig vorkommen, ist dieser Korrelationswert nur statistisch zu erhalten und niemals absolut.

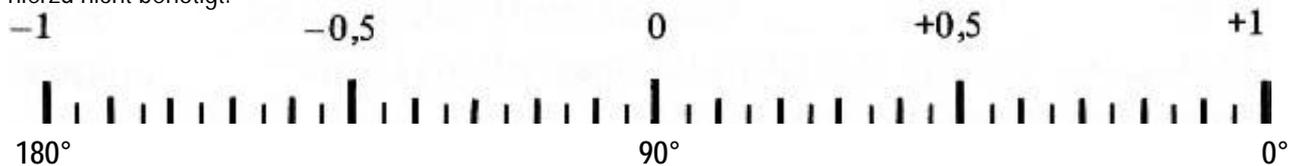
Der Korrelationsgradmesser wurde von den ARD-Rundfunkanstalten ausschließlich für die Kontrolle von Signalen bei "Intensitäts"-Stereofonie, also bei Stereofonie nur mit Pegeldifferenzen, konzipiert. Das muss deutlich gesagt werden. Beim Rundfunk wurden in der Anfangszeit der Stereofoniesendungen nur "Intensitäts"-Stereofonieaufnahmen geduldet. Aussagen, die der Korrelationsgradmesser bei Laufzeit-Stereofonie oder bei gemischter Stereofonie macht, sind wirklich irreführend und wertlos (!) - was häufig nicht verstanden wird.

Die Monokompatibilität einer Stereoaufnahme ist nur durch vergleichendes Hören abzuschätzen und nicht durch Ablesen des Korrelationsgradmesserwertes. Leider haben die Stereotonband-Eingangskontrollen der ARD-Rundfunks früher nicht so gehandelt und unrichtigerweise nur den angezeigten Korrelationsgrad betrachtet. Darum wurde ein Tonbandband, das hin und wieder bei der Wiedergabe negativen Korrelationsgrad zeigte, mit dem Stempel "Nicht kompatibel" abgelehnt und zurückgeschickt. Das gleiche Band, bei dem dann beim Kopieren die Panpots auf 3/4 links und 3/4 rechts gestellt wurden, ging anstandslos als "kompatibel" durch - was aber deutlich schlechter klang. Dieses unflexible Handeln der ARD-Kontrolle war ziemlich unverständlich.

Der Korrelationsgradmesser gibt nur dann eine zu deutende Aussage, wenn die Aufnahme in "Intensitäts"-Stereofonie mit Koinzidenzmikrofonen oder als Polymikrofonierung und Panpots aufgenommen wurde. Bei Laufzeit-Stereofonieaufnahmen kann die Anzeige des Korrelationsgradmessers keine eindeutige Aussage über die Kompatibilität machen. Ein Druck auf die "Mono"-Taste und dann hinhören und vergleichen gibt weit mehr Aufschluss als das Messgerät. Das soll keine Kritik am Korrelationsgradmesser sein.

Nur für Sinus-Messtöne zeigt die Skala des Korrelationsgradmessers die Cosinuswerte der Phasendifferenz (Grad) zwischen den Stereokanälen an: $r = \cos \varphi$. Also: $\cos 0^\circ = +1$; $\cos 60^\circ = +0,5$; $\cos 90^\circ = 0$; $\cos 120^\circ = -0,5$ und $\cos 180^\circ = -1$. Da das Gerät die Signale in Rechtecke umsetzt, ist das Produkt der beiden Rechteckflächen in diesem Falle linear vom Phasenwinkel abhängig und damit gibt die Anzeige bei 45° den Wert "0,5" an.

Für Audiosignale mit statistischem Charakter (Sprache und Musik) hat die stationäre Phasendifferenz allerdings keine Bedeutung, wobei nur ein statistischer Wert mit einer Ansprech- oder Integrationszeit von etwa 0,5 Sekunden angezeigt wird. (Statistik lügt.) Impulshafte (kurzzeitige) gegenphasige Signale werden übersehen und nicht angezeigt. Darum ist es besser für die Anzeige der Phasenlage der Stereosignale zueinander ein Stereosichtgerät zu empfehlen, das auch mit "Goniometer" bezeichnet wird. Man kann ein Oszilloskop verwenden, dessen Bildröhre mechanisch um 45° gedreht ist, um ein Center-Signal als senkrechten Strich erscheinen zu lassen. Der L-Kanal geht dann auf den X-Verstärker und der R-Kanal auf den Y-Verstärker des Oszilloskops. Logarithmische Verstärker und eine Matrix werden hierzu nicht benötigt.



Skala eines Korrelationsgradmessers

Fragen zum Nachdenken:

1. Was zeigt ein Korrelationsgradmesser an, wenn im linken Kanal allein eine Trompete und im rechten Kanal ein Saxofon vorhanden ist?
2. Was zeigt ein Korrelationsgradmesser an, wenn mit einem Spezialgerät* (das gibt es) für alle Frequenzen eine Phasenverschiebung von 90° vorgenommen wurde? *(Damit würde beim Monohören das Mittensignal der Stereoaufnahme nicht lauter als die Seitensignale werden.)
3. Bedeuten angezeigte negative Werte allgemein immer unzureichende Korrelation?
4. Können Sie die Formel angeben, wie die Phasendifferenz $\Delta \varphi$ von der Laufzeitdifferenz Δt und der Frequenz f abhängt?
5. Was sind die Unterschiede zwischen Kompatibilität, Kohärenz und Korrelation?
6. Wann zeigt ein Korrelationsgradmesser den Wert Null an?