

Wissen Sie auch nicht was ein Dezibel ist?



Manfred Kahlweit

3. Folge

Die Stereophonie

Wir wollten uns heute über die Stereophonie unterhalten:

Eine monaurale hi-fi-Platte entspricht einer photographischen Aufnahme mit einer hochwertigen, "einäugigen" Kamera. Wir wissen aber, daß auch das schärfste Photo nie den plastischen Eindruck der Wirklichkeit wiederzugeben vermag.

Ist dieser plastische Eindruck überhaupt wichtig? Schließlich hat ja auch die Malerei für den räumlichen Eindruck eine künstlerische Ersatzvorstellung geschaffen. Wohl, aber in der Malerei verzichtet der Künstler bewußt auf eine Kopie der natürlichen Szene — die Tonaufzeichnung dagegen ist (im Grunde) kein künstlerisches Medium, sondern nur ein technisches Hilfsmittel mit dem ausdrücklichen Auftrag, das Original so wirklichkeitsähnlich wie möglich wiederzugeben.

Die Anwendung dieser Aufnahmetechnik als künstlerisches Hilfsmittel (der Interpretation) ist eine andere Sache!

Blieben wir erst einmal beim technischen Aspekt der Stereophonie:

„Das räumliche Klangbild entsteht durch Messung und Verrechnung von Laufzeit-, Phasen- und Intensitätsunterschieden.“

Was heißt das zu deutsch?

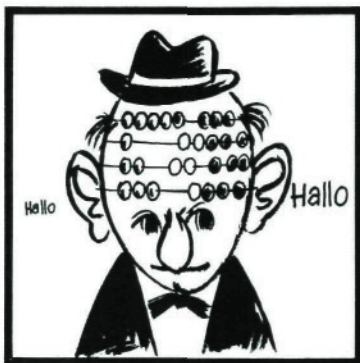
Da geht man friedlich durch die Straße, und plötzlich ruft einer „Hallo“. Und der Kopf dreht sich von ganz allein in die Richtung, aus der der Anruf kam. Wie hat er das so schnell rausgekrigelt?

Nun, einmal kommt das „Hallo“ an dem einen Ohr eher an als am anderen. Die Rechenmaschine in unserem Kopf, auch Gehirn genannt, verrechnet diesen „Laufzeitunterschied“, und als Antwort kommt das Kommando: die Augen links! Wollen wir eben mal nachrechnen? Der Schall hat eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von etwa 300 Metern pro Sekunde. Von einem Ohr zum

anderen sind es etwa 15 Zentimeter. Das macht — falls der Ton, sagen wir, genau von links kommt — nach Adam Riese einen Laufzeitunterschied von $\frac{5}{10.000}$ Sekunden. Toll, was? Aber das ist ja noch gar nichts. Das gilt ja nur für den günstigsten Fall. Tatsächlich kann unser Gehirn Zeitunterschiede verrechnen, die noch um den Faktor $\frac{1}{100}$ kleiner sind.

Jetzt ist auch zu verstehen, warum die beiden Lautsprecher einer Stereoanlage möglichst gleich sein sollten. Denn das Gehirn kann natürlich nur den gleichen Klang links und rechts vergleichen, mit anderen Worten: Es muß den Klang, der zuerst links angekommen ist, wiedererkennen, wenn er dann auch rechts ankommt. Wenn aber nun das Klangbild, das aus dem linken Lautsprecher rauskommt, anders ist als das aus dem rechten, machen wir es unserem Gehirn unnötig schwer.

Was macht das Gehirn nun aber, wenn kein „Hallo“, sondern ein Dauerton kommt, ohne



Anfang und Ende. Ganz einfach: Es gibt keinen sauberen Dauerton. Jeder Ton hat kleine Unregelmäßigkeiten, und jede dieser Unregelmäßigkeiten wirkt sozusagen als „Hallo“.

Wenn aber nun wirklich einmal ein ganz sauberer Dauerton kommt, was dann? Oh, unser Gehör ist mit seinem Latein noch lange nicht am Ende.

Dazu müssen wir wissen, daß der Schall (physikalisch) eine Luftschwingung ist. Wir können ihn also als Welle beschreiben, mit Wellenbergen und -tälern. Dabei müssen wir uns die Luft in den Wellenbergen verdichtet und in den Tälern verdünnt denken, mit anderen Worten: In den Wellenbergen herrscht ein höherer Luftdruck als in den Tälern. Und wenn sich nun so ein Wellenzug von links nach rechts bewegt, dann kann es passieren, daß sich etwa das eine Ohr gerade in der Gegend eines Wellenberges befindet, also im Gebiet hohen Luftdrucks, das andere aber im Tal, also im Gebiet niedrigen Luftdrucks. Diese winzigen Druckunterschiede können von unserem Gehör gemessen werden, und wieder kann das Gehirn ausrechnen, woher der Schall kommt. Auch diese Meßmethode — mit Hilfe der „Phasenunterschiede“, wie es gelehrt heißt — hat eine wichtige Konsequenz für unsere Stereoanlage: Jede Welle hat eine Wellenlänge, die man von Berg zu Berg oder von Tal zu Tal mißt, wie Sie wollen. Ja, und wenn nun diese Wellenlänge sehr groß ist, sagen wir, einige Meter, dann befinden sich die beiden Ohren praktisch immer gleichzeitig beim Wellenberg oder im Tal. Dann natürlich werden die Druckunterschiede zu klein, um noch gemessen werden zu können, und die Methode will nicht mehr funktionieren. Rechnen wir uns doch mal schnell aus, wo das passieren könnte: Für den Zusammenhang zwischen Schallgeschwindigkeit, Wellenlänge und Frequenz gilt die Gleichung

Geschwindigkeit = Wellenlänge $\times$ Frequenz. Die Schallgeschwindigkeit beträgt für alle Töne etwa 300 Meter pro Sekunde. Dann also hat ein Ton von 100 Hertz eine Wellenlänge von etwa 3 Metern, einer von 1000 Hertz aber eine von 30 Zentimetern. Während also die Richtung eines 1000-Hertz-Tones noch gut bestimmt werden kann, sind tiefe Töne nur schwer zu orten, und daher genügt es, in einer Stereoanlage die Tiefen beider Kanäle über einen gemeinsamen Lautsprecher abstrahlen. Die Frequenz, unterhalb der dies möglich wird, liegt so etwa bei 250 Hertz.

Leider funktioniert diese Meßmethode auch dann nicht mehr, wenn die Wellen so kurz sind, daß sich das eine Ohr gerade in einem Wellenberg und das andere in einem der darauffolgenden Wellenberge befindet. Auch dann herrscht bei beiden Ohren der gleiche Luftdruck, und wieder kann das Gehirn nicht rechnen.

Für höhere Frequenzen also mußte der Natur noch eine dritte Meßmethode einfallen, und die nun funktioniert mit Hilfe der „Inten-

high fidelity

Interphone

VERTRIEB G.m.b.H.

Hamburg 36 · Große Bleichen 31 · Telefon: (0411) 3505 54

high fidelity

ELEKTRONIK

high fidelity

ELEKTROAKUSTIK

high fidelity

high fidelity

ELEKTROAKUSTIK

high fidelity

Audio-Dynamics-Pick-Up

Lenco-Hi-Fi-Plattenspieler

Kelly-Hochton-Bändchen-Lautsprecher

Duode-Tiefton-Lautsprecher

u. a. Hi-Fi-Weltspitzenklasse-Fabrikate

ELEKTROAKUSTIK

sitäts-", d. h. Lautstärkeunterschiede. Ebenso wie der Kopf in den Lichtwellen der Sonne einen Schatten wirft, so gibt es natürlich auch für Schallwellen so etwas wie einen Schatten. Wenn also der Schall von links kommt, liegt das linke Ohr in der "Schall-Sonne", das rechte aber im "Schall-Schatten", d. h. links ist es lauter als rechts, und diesen Lautstärkeunterschied kann das Gehör messen und das Gehirn verrechnen. Nun hat es die Physik so in sich, daß lange Wellen (also tiefe Töne) besser "um die Ecke" gehen als kurze. Also ist der Schatten nicht für alle Töne gleich, sondern für tiefe schwächer als für hohe. Daher funktioniert auch diese Methode nur für hohe Töne, da aber überall.

Auch der eingefleischteste Materialist wird zugeben müssen, daß sich der für unsere Horchlöcher zuständige Ingenieur im Himmel ganz schöne Mühe gegeben hat.

Jetzt also verstehen wir — hoffentlich — unseren Satz: "Das räumliche Klangbild entsteht durch Messung und Verrechnung von Laufzeit-, Phasen- und Intensitätsunterschieden." Und zwar sind tiefe Töne nur schwer zu orten, im mittleren Frequenzbereich arbeiten alle Methoden zusammen,

Gehirn. Das Gehirn nun bekommt beide Meldungen, und was das eine Ohr überhört haben könnte, sucht es sich aus der Meldung des zweiten Ohres zusammen. Dabei hilft ihm sein Vorrat an Erfahrung, auch Gedächtnis genannt.

Das ist auch der Grund, aus dem wir unwillkürlich ein Auge schließen, wenn wir einen Gegenstand ganz genau betrachten wollen. Dann nämlich kommt nur eine Meldung an das Gehirn durch, das Gehirn kommt damit nicht zurande — weil auch dem Gedächtnis "einkanalige" Erfahrung fehlt — und so geht der Befehl zurück ans Auge: Die erste Meldung reicht nicht aus, bitte noch einmal, d. h. genauer hinsehen. In der Musik will das natürlich nicht funktionieren. Denn wenn wir eine Meldung nicht richtig verstanden haben und bei den Ohren noch einmal nachfragen wollen, ist das Orchester schon beim nächsten Takt, und zweimal predigt der Pastor nicht.

Diese Zusammenarbeit beider Ohren mit der Erfahrung versetzt uns in die Lage, auch unvollständige oder sogar verfälschte Informationen richtig zu verstehen, ebenso wie Sie auch diese Sat ohn Schwi rigkeiten lesen können, weil die Erfahrung die fehlenden Buchstaben ersetzt. Und da auch die Musik aus unseren Lautsprechern nur ein Bericht über das Original darstellt, nicht aber das Original selbst, können wir aus einem zweikanaligen Bericht mehr heraus hören als aus einem einkanaligen, abgesehen davon, daß es viel weniger anstrengend ist.

So paradox es klingen mag: Selbst wenn eine Stereoanlage technisch schlechter ist als eine Monoanlage, hören wir mehr und richtiger! Womit ich natürlich nicht schlechten Anlagen das Wort reden möchte.

Wie gesagt, war das nur ein Erklärungsversuch. Um diesen Effekt wirklich zu verstehen, müßte man schon in die Informationstheorie einsteigen, und das führt hier nun doch zu weit. Man soll auch nichts übertreiben!

Natürlich ist die Stereotechnik nur ein Ersatz für die Wirklichkeit, aber immerhin: Wir haben der Technik den Auftrag gegeben, uns das Klangbild so wirklichkeitsähnlich wie möglich zu vermitteln, und die Stereotechnik ist ein weiterer Schritt auf diesem Wege. Mehr steckt eigentlich gar nicht dahinter.

Nun aber kommt der zweite Aspekt der Stereophonie, ihre Anwendung als Hilfsmittel der Interpretation.

Wir hatten uns schon im letzten Heft über die musikalische "Wirklichkeit" unterhalten und erkannt, daß die Frage, wie Musik zu hören sei, allgemein nicht zu beantworten ist, da die Antwort sowohl von der persönlichen Einstellung als der musikalischen Vorbildung eines jeden Hörers abhängt. Zudem wird sie von Komponist zu Komponist und von Werk zu Werk verschieden ausfallen.

Der Konzertsaal aber, und auf diese Konsequenz kommt es uns hier an, ist nur ein

Medium der Musikinterpretation, aber keinesfalls das einzige.

Daher ist es legitim, wenngleich natürlich nicht jedermanns Sache, dieses Medium nun bewußt zu verlassen und mit Hilfe der neuen Aufnahmetechnik ein "Röntgenbild" der Partitur aufzunehmen.

Dieser Übergang von "konventioneller" zur "Röntgen"-Stereophonie findet ein Analogon im Übergang vom Bühnen- zum Lichtspiel. Hier wie dort erlaubt die neue Technik eine Detaillierung und damit eine Ausweitung der Darstellungsmittel. Der Wechsel von der "Fern"- zur "Nah"-Einstellung, auf der Bühne wie im Konzertsaal undurchführbar, erlaubt die Herausstellung von Feinheiten, die aus der Entfernung notwendig untergehen müssen.

Natürlich ist es jedermann überlassen, dieser Anwendung der Stereotechnik kritisch gegenüberzustehen, deswegen aber nun die ganze Stereophonie abzulehnen, heißt wirklich, das Kind mit dem Bade auszuschütten.

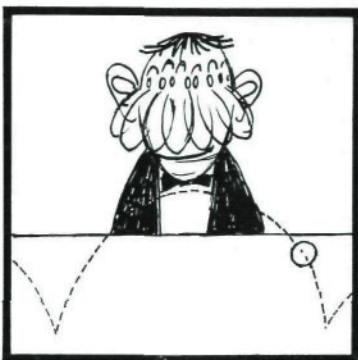
Noch ungerechter ist es, der Stereotechnik auch die Schuld für die musikalische Perfektionierung der Aufnahmen in die Schuhe zu schieben. Diese Kunststückchen, wie das



während bei hohen Tönen die Ortung im wesentlichen durch Messung der Laufzeit und vor allem der Intensitätsunterschiede erfolgt.

So, das wäre die Physik des räumlichen Klangbildes — so ungefähr jedenfalls. Man soll nun aber nicht glauben, daß der ganze Gewinn der Stereophonie im Links-Rechts läge, im Ping-Pong-Effekt, wie man so schön sagt. Es kommt noch etwas hinzu. Man hört nämlich mit einer stereophonen Aufnahme nicht nur wirklichkeitsähnlicher, sondern auch effektiv mehr.

Dies ist mit wenigen Worten nur schwer zu erklären; ich will es so versuchen: Geteilte Arbeit ist halbe Arbeit. Das haben unsere Ohren auch schon gemerkt, und sie machen es sich daher bequem. Jedes verläßt sich darauf, daß auch das andere was tut, und nimmt es daher nicht so ganz genau mit der Vollständigkeit seines Berichtes an das



Aneinanderflicken einzelner "takes" und so, sind eigentlich schon seit der Erfindung des Tonbandes gegeben und haben mit hi-fi und Stereo gar nichts zu tun, wenngleich man zugeben muß, daß erst die Annäherung an das wirkliche Klangbild solche Experimente reizvoll machte.

Schließlich sind es ja nicht die Techniker, sondern meist die Dirigenten selbst, die keine Ruhe geben, bis ihre "Kinder" endlich chemisch rein sind. Und sie, die Dirigenten, sollten ja eigentlich kompetent sein.

Es mag manchem Hörer warm ums Herz werden, wenn etwa der arme Hornist irgendwo mal patzt, aber wenn ich solch einer Aufnahme zwanzigmal zugehört habe, wünschte ich manchmal, der besagte Hornist ginge endlich nach Hause und übe. — So, das nächste Mal geht es dann gleich los mit der Schallplatte.

ELEKTRONIK

ERSTES HI-FI-SPEZIALHAUS DEUTSCHLANDS

HI-FI NACH MASS

mit Welfabrikaten vom Hi-Fi-Consultant und Designer

first in high fidelity in Germany

first in high fidelity in Germany

TONDIENST HAMBURG

TONINGENIEUR WALTHER HENNIG

Hamburg 36 - Große Bleichen 31 - Telefon: (0411) 35 05 53

ERSTES HI-FI-SPEZIALHAUS DEUTSCHLANDS

ELEKTROAKUSTIK