



!

# Antworten zum Colloquium-Wissen

17

UdK Berlin  
Sengpiel  
01.98  
F + A

1. Zu dem am meisten für hochwertige Aufnahmen benutzten Mikrofontyp sollte ein Tontechniker wissen, wie denn prinzipiell die akustischen Schallwellen in elektrische Signalspannung umgewandelt werden. Welche veränderliche Größe des Mikrofons ist dieser Spannung direkt proportional?

Kondensatormikrofone werden am meisten verwendet. Der sich verändernde Abstand der als Kondensator wirkenden Membran zur Gegenelektrode, ist der erzeugten Audiospannung (Tonspannung) direkt proportional.

2. Beim Einschalten des Sony-Schnitt-Editors DAE-3000 ist automatisch ein Dither im Programm vorhanden. Was passiert, wenn Sie eine Kopie von einem U-matic-Original machen und vergessen den Dither auszuschalten?

Bei unveränderter Pegel-Normalstellung, d. h. wenn die Lampe neben dem Fader leuchtet, wird kein Dither hinzugefügt. Nur wenn der Fader nicht auf Null steht und der Dither nicht ausgeschaltet wurde, wird automatisch Dither-Rauschen hinzugefügt.

3. Was verstehen Sie unter Spektraldifferenzen in den Lautsprechersignalen bei der Stereowiedergabe und weshalb sollen diese Klangfarbenunterschiede vermieden werden?

Spektraldifferenzen sind frequenzabhängige Pegeldifferenzen, die z. B. bei Trennkörper-Mikrofonensystemen besonders bei hohen Frequenzen erzeugt werden. Bei Schalleinfall aus seitlichen Richtungen entstehen bei der Stereowiedergabe der Direktsignale durch Überlagerung der stark unterschiedlichen Klangfarben beider Lautsprechersignale deutliche Verfärbungen. Jedes Gehör muss sich alleine aus der Schalleinfallrichtung seine eigenen gehörspezifischen Spektraldifferenzen bilden und braucht dazu keine zusätzlich erzeugten "falschen" Spektraldifferenzen durch überlagerte Stereo-Lautsprechersignale.

4. Sie wollen wissen, in welcher Entfernung vom Klavier bei lautester Spielweise ein Schalldruckpegel von  $L_p = 94$  dB vorhanden ist. Sie haben keinen Schalldruckpegelmesser, aber ein KM 140 Nierenmikrofon von Neumann, das eine bekannte Empfindlichkeit von 15 mV/Pa hat. Wie gehen Sie vor, um den Ort mit  $L_p = 94$  dB Schalldruckpegel zu finden?

Die Mikrofonvorverstärkung wird auf 40 dB gestellt, damit ein Schalldruck von  $p = 1$  Pa  $\Rightarrow L_p = 94$  dB auf 1,5 Volt effektiv verstärkt wird. Das ist so gut wie Vollaussteuerung (1,55 V<sub>eff</sub>). Man lässt das Mikrofon in dem Abstand vor das Klavier stellen, an dem der Pegel dann maximal 100% Vollaussteuerung anzeigt. Das ist der Ort mit maximal  $L_p = 94$  dB.

5. Bei einigen digitalen Geräten können Sie eine Tonhöhenänderung einstellen, die Pitch-Shifting genannt wird. Welche Tonhöhenänderung entspricht der Verstimmung von 100 cent und um wieviel Prozent ändert sich dabei das Frequenzverhältnis?

Die Oktave ist in 1200 cent eingeteilt und damit entspricht 100 cent einem gleichschwebend-temperierten Halbtonschritt (Intervall: kleine Sekunde), was zu einem Frequenzverhältnis von  $^{12}\sqrt{2} = 1,05946$  gehört und eine Tonhöhenänderung von etwa 6 % darstellt.

6. Welche Mittenfrequenz hat ein Bandpassfilter, das für eine Telefonstimme in einem Hörspiel eingesetzt wird, wenn die untere Grenzfrequenz 250 Hz und die obere Grenzfrequenz 4 kHz ist? Sie können rechnen, müssen aber nicht, wenn Sie die Oktaven abzählen.

250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz. Die Mittenfrequenz  $f_0$  ist 1 kHz, denn  $f_0 = \sqrt{250 \cdot 4000} = 1000$  Hz.

7. Wie können Sie folgenden Sachverhalt begründen? Sakrale Chor- und Orgelmusik klingt in Räumen mit einer zu den tiefen Frequenzen hin sich verdoppelnden Nachhallzeit für den Zuhörer am Originalort angenehm. Eine über Stereo-Lautsprecher wiedergegebene Aufnahme aus diesem Raum mit viel natürlichem Nachhall dagegen wird mit den Worten: unklar, dumpf und verschwommen eindeutig abgelehnt.

Im Original-Raum kommen der Räumlichkeitseindruck und der Nachhall zum größten Teil nicht aus der Richtung der Schallquelle. Man wird vom Hall umspült. Besonders Reflexionen von den Seiten werden als angenehm, voll und warm empfunden. Bei der Stereo-Lautsprecherwiedergabe müssen der Nachhall und das Direktsignal aus der Richtung der Lautsprecherebene kommen. Dieses wird eben anders empfunden und eine längere Nachhallzeit der tiefen Frequenzen ist bei Stereowiedergabe für einen klaren Klangeindruck nicht hilfreich.

8. Wenn Sie die Berichte über die DVD (Digital Versatile Disk) in Tontechnik-Zeitschriften verfolgen, so wird sehr viel von der digitalen Zukunft mit der 96 kHz Abtastfrequenz und der 24 bit-Technik gesprochen. Welche Dynamik (Full Scale FS bis zum Quantisierungsrauschen) kann theoretisch damit übertragen werden und welchen Rauschabstand in dB hat denn dagegen etwa ein 200 Ohm-Widerstand bei Zimmertemperatur und Hi-Fi-Bandbreite?

Jedes Bit erhöht theoretisch die Dynamik um 6 dB.  $24 \cdot 6 = 144$ . Theoretisch kann man 144 dB Dynamik übertragen. Uns werden Wandler, die nur unter Laborbedingungen gerade mal 120 dB erreichen als 24-bit Wandler verkauft auch wenn dem nur 20 bit entsprechen. Ein Widerstand von 200 Ohm rauscht dagegen mit etwa 130 dB<sub>u</sub>.

9. Jemand hat ein analoges Kleinmischpult mit 8 Kanälen und einer Stereosumme. Für eine größere Aufnahme leiht er sich ein zweites Pult gleicher Bauart und möchte die Stereosummenausgänge mit zwei Y-Steckern zusammenführen. Was sagen Sie dazu und wie würden Sie es machen?

Der Summenausgang eines Mischpults mit etwa 40 Ohm Innenwiderstand erwartet einen hochohmigen Abschlusswiderstand von üblicherweise 10 k $\Omega$ . Durch die Y-Adapter wird der 40 Ohm Ausgangswiderstand des anderen Mischpults zum ersten Mischpult parallel geschaltet. Dabei bricht die Spannung zusammen und der Frequenzgang ist nicht mehr linear. Man muss zwei Kanäle beim zweiten Mischpult "opfern" und den Summenausgang des ersten Pults an den Line-Eingang der zwei Kanäle des zweiten Pults anschließen.