



!

# Antworten zum "Tonmeister-Test"

13

UdK Berlin  
Sengpiel  
08.96  
F + A

1. Ein Video-Kameramann wünscht von der Tontechnik auf der Leitung zur Kamera einen Messton von 1 kHz mit der Effektivspannung von 1 Volt. Welchen Pegel müssen Sie auf Ihrem Quasi-Spitzenspannungs-Aussteuerungsmesser dazu einstellen? (dB-Anzeige unter 100 %)

$\Delta L = 20 \cdot \log(1 \text{ Volt} / 1,55 \text{ Volt}) = -3,8 \text{ dB}$ . Also Anzeige (-)3,8 dB unter Vollausssteuerung.

**Merke:** Der Quasi-Spitzenspannungs-Aussteuerungsmesser gibt bei einem Sinuston beim 100 %-Wert die Effektivspannung von 1,55 Volt  $\Rightarrow$  +6 dBu an. Damit sind 0 dBu  $\Rightarrow$  0,775 Volt und  $20 \cdot \log 1,55 / 0,775 = +6,02 \text{ dB}$ .

2. In den USA lässt ein Messton von 1 kHz bei einem Mischpult in Studioteknik die Aussteuerungsinstrumente "0 VU" anzeigen. Im Pegeldiagramm wird dabei der Wert von "+4" angegeben. Wie groß ist die dazugehörige Effektivspannung in Volt?

$10^{+4/20} \cdot 0,775 = 1,5849 \cdot 0,775 = 1,228 \text{ V}$ . Die Bezugsspannung ist 0,775 V  $\Rightarrow$  0 dBu. "+4" bedeutet hier +4 dBu  $\Rightarrow$  1,228 V. Das ist der Studiopegel in USA und auch international (etwas seltener in Europa).

3. In USA lässt ein Messton von 1 kHz bei einem Mischpult in der Heimtontechnik auch die VU-Meter "0 VU" anzeigen. Im Pegeldiagramm findet man dabei den niedrigeren Wert "-10". Wie groß ist die dazugehörige Effektivspannung in Volt und wie groß ist der Pegelunterschied zum "+4" Studiomischpult?

$10^{-10/20} \cdot 1 = 0,316 \text{ V}$ . Die Bezugsspannung ist diesmal 1 V  $\Rightarrow$  0 dBV. "-10" bedeutet hier -10 dBV  $\Rightarrow$  0,316 V. Der Pegelunterschied von 1,228 V (+4 dBu) zu 0,316 V (-10 dBV) ist nicht 14 dB, wie vielfach falsch angenommen wird, sondern wirklich nur  $20 \cdot \log 1,228 / 0,316 = 11,8 \text{ dB}$ .

4. Mit einem Schallpegelmesser misst man bei eingeschaltetem A-Bewertungsfilter einen Schalldruckpegelwert in dB-A. Ist der Messwert größer oder kleiner, wenn die C-Bewertungskurve eingeschaltet wird? Begründung bitte.

Der Messwert ist größer, weil mit dem C-Bewertungsfilter die tiefen Frequenzen weniger gedämpft werden, als mit dem A-Bewertungsfilter.

5. Zwei Violinen spielen gleichlaut unisono. Wie viele Violinen braucht man theoretisch insgesamt, wenn sich der Schall(druck)pegel um 3 dB erhöhen soll?

Zur 3 dB Pegelerhöhung braucht man die doppelte Anzahl, also 4 Violinen.

6. Wie viele Streicher braucht man theoretisch, wenn sich die Lautstärke gegenüber den zwei Streichern verdoppeln soll?

Verdoppeln der Lautstärke bedeutet eine Pegelerhöhung zwischen etwa 6 dB und 10 dB.

Pegelerhöhung:  $\Delta L = 10 \cdot \log n$  bzw.  $\Delta L = 20 \cdot \log \sqrt{n}$ , wobei  $n$  = Anzahl der gleich lauten Schallquellen ist.

Man braucht für die 6 dB Pegelerhöhung 8 Streicher und zur 10 dB Pegelerhöhung sogar 20 Streicher.

Achtung, hierbei sind zwei Streicher als Anfangsschallquelle zu betrachten.

7. Um welchen Faktor und um wieviel Prozent wird der Schalldruck  $p$  größer, wenn der Schalldruckpegel um 1 dB erhöht wird?

Der Schalldruck wird um den Faktor  $10^{1/20} = 1,122$  größer, d.h. um 12,2 %. 1 dB ist wirklich 12,2% mehr.

8. Um welchen Faktor und um wieviel Prozent wird die Schallintensität  $J$  größer, wenn der Schallintensitätspegel um 1 dB erhöht wird?

Die Schallintensität wird um den Faktor  $10^{1/10} = 1,259$  größer, d. h. um 25,9 %. 1 dB ist hier wirklich 25,9% mehr.

9. Ein Messton (1 kHz), der auf 100%-Vollausssteuerung = 0dB-Anzeige gestellt wird, ergibt am Mischpultausgang nach ARD-Norm eine Wechselspannung. Welche Effektivspannung in Volt ergibt sich dort, wenn der Pegel des Generators um 1 dB erhöht wird?

Die Spannung erhöht sich von 1,55 V (= 100%) um den Faktor  $10^{1/20} = 1,122$  auf 1,74 Volt.

10. Bei 0 dBu am ARD-Mischpultausgang gibt ein Einspiel-Lautsprecher eine Schall-Leistung von 0,5 Watt ab. Welche Schall-Leistung emittiert der Lautsprecher bei Vollausssteuerung?

Bei doppelter Spannung (+6 dB), ist die Schall-Leistung vervierfacht.  $P \sim U^2$ , also  $P = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ Watt}$ .