



UdK Berlin
Sengpiel
03.99
F + A

! Antworten zum Thema "Aufnahmepraxis" 12

1. Bei der Aufnahme einer klassischen Ballade stellen Sie Ihr Mikrofon U 87 (Niere) in 1,50 m Luftlinie zum Mund des Sängers auf. Dagegen werden Sie bei einer Pop-Ballade versuchen, dass der Sänger zum gleichen Mikrofon viel näher steht und die Entfernung von 0,30 m einhält: Um wieviel dB wird der Pegel an dem näher besungenen Mikrofon höher sein, wenn man mal annimmt, dass beide Sänger gleich laut singen?

Für den Schalldruck am Mikrofon gilt im Direktfeld das $1/r$ -Gesetz, d. h. bei doppeltem Abstand sinkt der (Schalldruck-)Pegel um 6 dB. In diesem Fall gilt: $\Delta L = 20 \cdot \log 1,50 / 0,30 = 14 \text{ dB}$.

Das Mikrofon des Pop-Sängers wird 14 dB mehr Pegel abgeben, als das Mikrofon des Klassik-Sängers, wenn beide gleich laut singen.

2. In Veröffentlichungen liest man: "Die Impedanz des Bändchens in einem Bändchenmikrofon ist sehr niedrig – etwa $R_p = 0,2 \text{ Ohm}$. Daher muss diese Impedanz mit einem im Mikrofon eingebauten Übertrager auf $R_s = 200 \text{ Ohm}$ übersetzt werden."

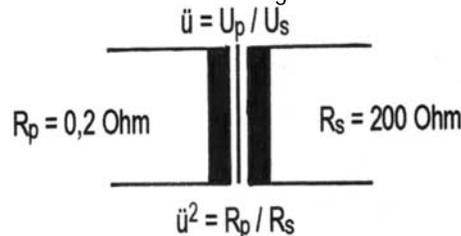
Studio-Mikrofone sollten eine kleinere Impedanz als 200 Ohm haben. Deshalb ist die **Begründung** mit der Notwendigkeit der Impedanzerhöhung nicht richtig. **Hilfe:** Das Bändchen direkt hat eine Empfindlichkeit von $13 \mu\text{V}/\text{Pa}$.

a) Weshalb macht man also die Impedanz eines Bändchenmikrofons so hoch?

Die vom Bändchen im Magnetfeld erzeugte **Spannung** ist mit $0,013 \text{ mV}/\text{Pa}$ **sehr gering**. Selbst die größte Verstärkung des Mikrofonvorverstärkers kann die bei einem angenommenen Schalldruckpegel von $L_p = 94 \text{ dB}$ erzeugte geringe Spannung von $13 \mu\text{V}$ nicht auf Vollaussteuerung bringen. Man muss daher die in der Tonstudientechnik höchstens zulässige Mikrofonquellimpedanz von 200 Ohm voll nutzen, um **mit einem Übertrager die Ausgangsspannung zu erhöhen, wobei sich eben auch die Impedanz erhöht**.

Merke: Die größte Ausgangsspannung erhält man nur, wenn man die höchstmögliche Ausgangsimpedanz zulässt.

b) Welches Übersetzungsverhältnis \ddot{u} hat der im Mikrofon eingebaute nach oben transformierende Übertrager?



$\ddot{u} = \sqrt{R_p / R_s} = \sqrt{0,2 / 200} = 0,0316 = 1 : 31,6$. Das Übersetzungsverhältnis \ddot{u} ist also **1 : 31,6**.

Bei voller Ausnutzung der Impedanz von $R_s = 200 \text{ Ohm}$ ist die höchste Ausgangsspannung zu erhalten. Die Spannungs-Übersetzung nach oben ist $\ddot{u} = 1 : 31,6$, d.h., die primäre Eingangsspannung wird um den Faktor 31,6 erhöht und als sekundäre Ausgangsspannung weitergegeben.

c) Wie groß ist der Feldbetriebsübertragungsfaktor? Siehe dazu Hilfe: Aufgabe 2, Zeile 5.

Das Bändchen-Mikrofon hat dann eine Empfindlichkeit von $31,6 \cdot 0,013 \text{ mV} / \text{Pa} = \mathbf{0,41 \text{ mV} / \text{Pa}}$ – das ist immer noch recht wenig gegenüber einem Kondensatormikrofon.

3. Das Neumann-Doppelmembranmikrofon TLM 170 hat einen Feldbetriebsübertragungsfaktor von $8 \text{ mV} / \text{Pa}$. Praktiker nennen diesen Wert auch einfach Mikrofon-Empfindlichkeit. Bei zu hohem Ausgangspegel aufgrund sehr hohen Schalldrucks kann mit einem Schiebeschalter das Übertragungsmaß um 10 dB gesenkt werden. Welchen Feldbetriebsübertragungsfaktor hat das TLM 170, wenn diese Dämpfung von (-)10 dB mit dem Schiebeschalter eingeschaltet ist?

$10^{-10/20} = 0,316$ $8 \text{ mV}/\text{Pa} \cdot 0,316 = \mathbf{2,53 \text{ mV} / \text{Pa}}$

4. Durch diesen Dämpfungsschalter (Aufgabe 3) kann also der Grenzschalldruckpegel bei 0,5 % Klirrfaktor um 10 dB erhöht werden; also von $L_p = 140 \text{ dB}$ auf $L_p = 150 \text{ dB}$. Welche Werte der Mikrofondaten werden durch das Einschalten des Dämpfungsschalters hingegen verschlechtert? Vielleicht können Sie auch die Werte nennen.

Der Ersatzgeräuschpegel und der damit zusammenhängende Geräuschpegelabstand wird verschlechtert.

In den Mikrofondaten findet man den Ersatzgeräuschpegel von 14 dB-A. Durch die 10 dB Dämpfung verschlechtert sich dieser Wert auf 24 dB-A und der Geräuschpegelabstand bezogen auf $L_p = 94 \text{ dB}$ verschlechtert sich von 80 dB-A auf 70 dB-A.

5. Sie kopieren eine digitale Aufnahme – die nicht übersteuert ist – von einem DAT-Recorder auf einen anderen. Sie möchten mit einem digitalen Filter (Trittschall) tiefe Frequenzen beseitigen aber sonst den Pegel nicht verändern. Beim Kopieren werden bei lauten Musikeilen auf der Kopie Übersteuerungen (Clipping) angezeigt. Verwundert fragen Sie sich, wie kann es denn Clipping geben, wenn Sie doch nur tiefe Frequenzen entfernen?

Leider sind digitale Filter nicht fehlerlos. Sie neigen zum hörbaren und sichtbaren Überschwingen. Deshalb müssen Sie wegen des eingestellten Filters beim Kopieren leider auch den Pegel um etwa 0,5 dB absenken, um kein Clipping zu erhalten. Digitale Filter verändern leider oft den Klang nicht nur im Bereich, in dem sie wirksam sein sollen. Kein Wunder, dass analoge Filter im Klang oft besser beurteilt werden.