Elektrische Spannung und die dBu-Werte
Spannungsverhältnis (Prozent) und die dB-Werte

UdK Berlin
Sengpiel
08.94
Tutorium

1. Absoluter Spannungspegel in dB_u und Spannung in Volt

Merke: Spannungs-Bezugswert 0,775 V ⇒ 0 dB_u ist **der absolute Spannungspegel** in der Tonstudiotechnik.
+6 dB bedeutet eine Verdopplung und –6 dB eine Halbierung des Spannungswertes.
Das tiefgestellte u bei dB_u steht für "unit" = (Spannungs)-Einheit oder für "unloaded", also ohne Last (Leerlauf). Man sagt auch: Das "u" in dBu soll anzeigen, dass die Last "unfestgelegt" (unspecified) sei und sie hochohmig sein wird. Früher gab es die Pseudo-Einheit: dB_m, wobei das tiefgestellte m für Milliwatt steht, also leistungsbezogen ist. Aber das war einmal.

Absoluter Spannungspegel L_u in dB_u:
$L_u = 20 \cdot \lg (U / 0{,}775)$

Spannung U in Volt:
$U = 10^{\frac{L_u}{20}} \cdot 0{,}775$

Tabelle: Absoluter Spannungspegel und Spannung

+26 dBu ⇒	15,50 V
+20 dBu ⇒	7,75 V
+18 dBu ⇒	6,20 V
+12 dBu ⇒	3,10 V
+6 dBu ⇒	1,55 Volt Studio-Vollaussteuerungspegel (ARD)
±0 dBu ⇒	**0,775 Volt = 775 mV Bezugswert**
–6 dBu ⇒	0,3875 V = 387,5 mV
–12 dBu ⇒	0,1938 V = 193,8 mV
–20 dBu ⇒	77,5 mV
–40 dBu ⇒	7,75 mV
–60 dBu ⇒	0,775 mV

2. Spannungsverhältnis, Prozent-Angabe und dB-Wert

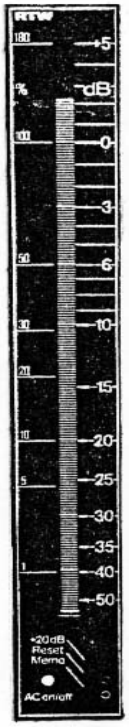
Merke: Spannungsverhältnis 100 % = 1 ⇒ 0 dB ist **der relative Spannungspegel.**
+6 dB bedeutet eine Verdopplung und –6 dB eine Halbierung des Spannungsverhältnisses.

Spannungsverhältnis k (dimensionslos):
$k = 10^{\frac{L}{20}}$

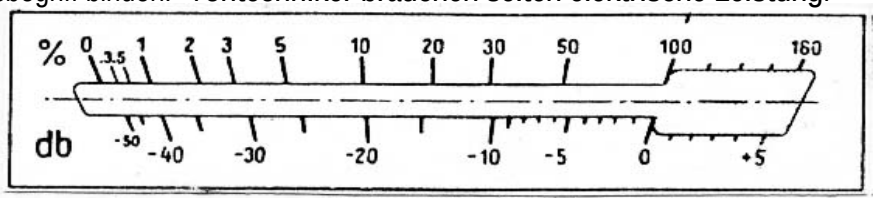
Relativer Spannungspegel L in dB:
$L = 20 \cdot \lg k$

Tabelle: Spannungsverhältnis, Prozent-Wert und relativer Spannungspegel

2	200 %	+6 dB
1,41	141 %	+3 dB
1	100 %	±0 dB Bezugswert
0,707	70,7 %	–3 dB
0,5	50 %	–6 dB
0,25	25 %	–12 dB
0,125	12,5 %	–18 dB
0,1	10 %	–20 dB
0,05	5 %	–26 dB
0,01	1 %	–40 dB
0,001	0,1 %	–60 dB



Historisches aus der Telefontechnik: 1 mW an 600 Ohm ergibt die Spannung:
$U_0 = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{0{,}001 \cdot 600} = 0{,}775$ Volt ⇒ 0 dB im absoluten Spannungspegel.
Merke: In der Tonstudiotechnik wird der absolute Spannungspegel alleinstehend betrachtet, d.h. er hat überhaupt keine Beziehung mehr zu 600 Ohm und zu 1 Milliwatt. In der Nachrichtentechnik möchte man den Pegel immer noch an den Leistungsbegriff binden. "**Tontechniker brauchen selten elektrische Leistung.**"



Aussteuerungsmesser nach DIN 45406: Auf der Skala sind die Prozentwerte und die dB-Werte der Aussteuerung gleichermaßen angegeben. Das ARD-Pflichtenheft schreibt beide Angaben vor.

Merke: Beim Quasi-Spitzenspannungs-Aussteuerungsmesser wird der 100 %-Wert, der auch der 0 dB-Wert ist, diesmal auf den Studio-Vollaussteuerungs-Spannungspegel von +6 dB_u ⇒ 1,55 V bezogen.
Aus den USA kommt über die VU-Meter der analoge "Nicht-ARD-Vollaussteuerungspegel" von +4 dB_u ⇒ 1,228 V, der zunehmend in semiprofessionellen aber auch professionellen Anlagen in Europa verwendet wird.
Weiter gibt es noch die Heimnorm mit –10 dBV ⇒ –7,78 dBu ⇒ +0,316 V.
Siehe den Umrechner dB in Volt: http://www.sengpielaudio.com/Rechner-db-volt.htm