



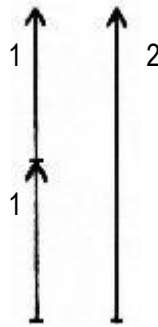
Addition von Amplituden und Pegeln (kohärent und inkohärent)

English version: <http://www.sengpielaudio.com/AddingAmplitudesAndLevels.pdf>

Amplitude = Schwingungsweite

1. Addition von gleich großen kohärenten Amplituden, wie z. B. das Center-Signal von den Tonbandspuren L und R: Amplitude 1 + Amplitude 1 = Summenamplitude 2:

Vektor-Diagramm:



Die Summen-Amplitude ist 2.

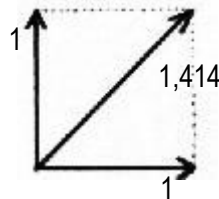
Die beiden Vektoren müssen in einer Linie stehen.

Also hier ist die Summe $1 + 1 = 2$

Das gilt für korrelierte Signale.

2. Addition von gleich großen inkohärenten Amplituden, wie z. B. zwei Spuren der Nahaufnahme einer Trompete und einer Posaune:

Vektor-Diagramm:



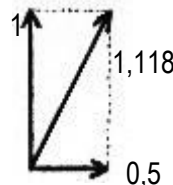
Die Summenamplitude ist 1,414 als Diagonale.

Die Vektoren müssen bei unkorrelierten Signalen rechtwinklig zueinander stehen.

Berechnung der Diagonale = $\sqrt{(1^2 + 1^2)}$ (Pythagoras)

3. Addition von zwei ungleich großen inkohärenten Amplituden, wie z. B. bei voller Amplitude bei der Bass-Drum und halber Amplitude beim E-Bass:

Vektor-Diagramm:



Die Summenamplitude ist: 1,118.

Die Vektoren müssen bei unkorrelierten Signalen rechtwinklig zueinander stehen.

Berechnung der Diagonale = $\sqrt{(1^2 + 0,5^2)}$ (Pythagoras)

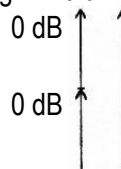
Addition von Pegeln

Die gleichen Signal-Additionen wie oben, jetzt aber in Dezibel.

Merke: Niemals dürfen die dB-Werte der einzelnen Signale direkt addiert werden!

1. Addition von gleich großen kohärenten Pegeln. Es gilt vektormäßige "Addition".

Der Amplitude 1 entspricht $20 \cdot \log 1 = 0$ dB. Der Summen-Amplitude $1 + 1 = 2$ entspricht $20 \cdot \log 2 = +6$ dB.



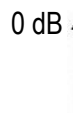
+6 dB berechnet aus dem Amplitudenwert 2

Achtung: $0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} = +6 \text{ dB}$

⇒ log. Addition für korrelierte Signale

2. Addition von gleich großen inkohärenten Pegeln:

Der Amplitude 1 entspricht $20 \cdot \log 1 = 0$ dB. Der Summen-Amplitude $\sqrt{(1^2 + 1^2)} = 1,414$ entspr. $20 \cdot \log 1,414 = +3$ dB.



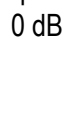
+3 dB berechnet aus dem Amplitudenwert 1,414

Achtung: $0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} = +3 \text{ dB}$

⇒ log. Addition für unkorrelierte Signale

3. Addition von zwei ungleich großen inkohärenten Pegeln:

Der Amplitude 1 entspricht $20 \cdot \log 1 = 0$ dB. Der Amplitude 0,5 entspricht $20 \cdot \log 0,5 = -6$ dB. Der Summen-Amplitude $\sqrt{(1^2 + 0,5^2)} = 1,118$ entspricht $20 \cdot \log 1,118 = +0,97$ dB, also rund +1 dB.



+0,97 dB, also +1 dB. berechnet aus dem Amplitudenwert 1,118

Achtung: $0 \text{ dB} + (-6 \text{ dB}) = +1 \text{ dB}$

⇒ log. Addition für unkorrelierte Signale

Merke: Die Vektoren der inkohärenten Signale stoßen rechtwinklig aufeinander, weil sie unabhängig voneinander sind.

Bei der Addition von dB-Werten sollten immer zuerst die Amplitudenwerte ausgerechnet werden und dann sollten diese bei kohärenten Signalen direkt addiert und bei inkohärenten Signalen nach Art der "Diagonalen-Berechnung" "addiert" werden.

"Pegel" in Dezibel dürfen nicht einfach linear addiert werden, wie andere Größen, weil das Addieren von Dezibelwerten gleichbedeutend ist mit dem Multiplizieren von Zahlen.