

Gibt es Klangunterschiede zwischen WAV, FLAC

Di 29.09.2020 - 16:00 Uhr

von [Fritz Fabig](#) und [Kevin Fischer](#)

Welches Format ist das beste? Zu WAV auf der einen und FLAC und ALAC auf der anderen Seite haben sich zwei grundlegende Ansichten durchgesetzt. Der Audio-Test deckt auf, ob die wahrgenommenen Klangunterschiede zwischen theoretisch identischen Musikdateien stimmen.



Beim sogenannten Ausnullen werden zu prüfende Tonsignale addiert. (Source: B&W Group Schweiz)

Die Musikdatei auf der Festplatte besteht aus mehreren Komponenten, die sich in einer "Verpackung", dem sogenannten "Container", befinden. Dieser enthält ausser den Musikdaten die zugehörigen Metadaten Format, Auflösung und Albuminformationen. Die Musikdaten im Container liegen oft im PCM-Format vor, welches das digitale Abbild des rohen Audiosignals enthält. Das Containerformat WAV speichert solche PCM-Daten unkomprimiert und verlustfrei. FLAC und ALAC speichern die Daten platzsparender in einer sogenannten verlustfreien Komprimierung. Doch zu ALAC später mehr. Die zwei Grundansichten zu FLAC/WAV sind:

1. FLAC- und WAV-Container haben identische Datensätze und klingen daher absolut gleich, basierend auf einer technischen Abstraktion (Bits sind Bits).
2. WAV klingt eindeutig besser als FLAC, basierend auf subjektiver Hörerfahrung.

Wer hat Recht?

Die zwei grundsätzlichen Fragestellungen lauten:

1. Sind die Musikdaten in den beiden WAV-/FLAC-Containern identisch?
2. Entstehen während der Wiedergabe der Daten, was den FLAC-Entpackungsprozess miteinschliesst, klanglich relevante Fehler?

Damit der Vergleich aussagekräftig ist, müssen die beiden Dateien von der gleichen Quelle stammen, respektive den gleichen Ripprozess durchlaufen haben.

FLAC bietet unterschiedliche Kompressionsraten von 0 = keine Kompression bis 9 = hohe Kompression und geringste Dateigrösse. Der Standardwert ist 5 und bietet einen mittleren Kompressionsgrad und eine Reduktion der Dateigrösse von etwa 45 Prozent. Der FLAC-Codier-Decodier-Prozess ist asymmetrisch, das heisst der Rechenaufwand beim Codieren (einmalig) ist höher als beim Decodieren (mehrmalig/Wiedergabe).

Ein Ripprogramm überprüft anhand der Prüfsumme, ob die Daten fehlerfrei gerippt wurden. Gut zu wissen: Die Codierung der Daten und das Befüllen des Containers mit Audio- und Metadaten erfolgt erst nachdem der eigentliche Ripprozess

abgeschlossen ist. Somit ist der Ripvorgang der ersten Stufe immer der Gleiche, egal in welches Container-Format die Daten in der zweiten Stufe überführt werden. Ebenso werden Meta- und Audiodaten nicht ineinander verschachtelt. Jedes Element hat seinen eigenen Speicherbereich im Container.

Wie lassen sich die Dateien miteinander vergleichen?

Zwei exakt gleich starke Mannschaften eines Tauziehwettbewerbs kommen nicht vom Fleck, da sich die um 180 Grad entgegengesetzten, gleich grossen Kräfte aufheben. In der Audiotechnik wird genau dieses Prinzip für den Vergleich von Audiosignalen angewendet. Beim sogenannten Ausnullen werden die beiden zu prüfenden Tonsignale addiert, das heisst zusammengemischt. Vor der Mischung wird eines der beiden invertiert (gespiegelt). Eine zuvor positive Halbwelle ist nun negativ und die negative Halbwelle entsprechend positiv.

Wenn kein Unterschied zwischen den WAV- und FLAC-Daten vorhanden ist, muss als Resultat nach der Abmischung eine Null herauskommen, grafisch eine gerade Linie (die beiden Dateien werden zu einer Datei addiert). Sind die Musikdaten nicht absolut identisch, dann zeigt die Grafik eine Wellenlinie (die Pegeldifferenz der beiden Signale). Wird der Pegel des invertierten WAV-Signals nur schon um 0.1 dB reduziert, sind die beiden Tonsignale nicht mehr identisch. Zwar bleibt die Wellenform unverändert, aber es besteht eine Pegeldifferenz, die beim Ausnullen als Differenzsignal erkennbar sein muss.

Ergebnis

Der FLAC-Prozess verändert die binären Daten in keiner Weise. Die FLAC- und WAV-Audiodaten sind identisch, der Komprimierungsprozess ist bitgenau. Wenn auf einer Anlage feine Unterschiede hörbar sind, dann entstehen Verarbeitungsfehler zur Laufzeit (meistens erzeugt der Prozessrechner durch den zusätzlichen Rechenaufwand Fehler auf der Zeitachse). Anders ausgedrückt: Die Anlage produziert die Hördifferenz. Genauso wie eine CD, abgespielt über zwei unterschiedliche Anlagen, anders klingen kann.



Das Ausnullen zeigt: FLAC- und WAV-Audiodaten sind identisch. (Source: [B&W Group Schweiz](#))