



Internet

Audioformate im Web

Wenn die Musik spielt...

MP3 gilt schon fast als Inbegriff für datenreduzierte digitale Audiodaten. Allerdings gibt es MP3 mittlerweile schon weit über 10 Jahre, und die Entwicklung ist nicht stehen geblieben. Es gibt heute eine ganze Reihe hoch entwickelter Alternativen zu MP3, die im Hörtest fast durchweg besser abschnitten als das «originale» MP3. Hier einen Überblick zu verschaffen, ohne dabei technisch zu sehr in die Tiefe zu gehen, ist das Ziel dieses Minispecials zum Thema Audioformate im Web. Zunächst einige grundsätzliche Informationen zur Technik digitaler Audioaufzeichnung und zu MP3 als «Urvater» der neuen Formate ...

Thomas Vauthier
th.vauthier@bluewin.ch

Grundsätzliches zu digitalen Audiodateien

Musik, wie wir sie hören oder wie sie z. B. vom Plattenspieler oder vom Tonband kommt, ist «analog», d. h., sie besteht aus theoretisch unendlich vielen feinen Schwingungen. Der erste Schritt, um aus analogen Musikschwingungen digitale Audiodaten zu produzieren, ist die Digitalisierung. Dazu wird die Schwingung abgegriffen, und zu einem bestimmten Zeitpunkt wird die Amplitude der Schwingung festgehalten, in Werte, bestehend aus Nullen und Einsen, umgerechnet und gespeichert. Diese digitalisierte Form des Klangs – eine diskrete Darstellung des zeitlichen Verlaufs einer Schwingung – bildet die digitalen Audiodateien. Die Qualität dieser Daten hängt im Wesentlichen von zwei Kennwerten ab:

- Die Sampling-Rate sagt aus, wie oft der Klang abgetastet wird, gemessen in kHz. Je höher die Samplingrate, desto besser das digitale Klangergebnis. Bei der Audio-CD beträgt die Samplingrate 44,1 kHz, d. h. in einer Sekunde wird das analoge Signal 44 100-mal abgegriffen.
- Die Quantisierung gibt die Anzahl der Bits pro Sample an und bezeichnet den Wertebereich, den die Amplitude ausmacht. Bei der Audio-CD sind dies 16 Bit, d. h., es lassen sich 65 536 unterschiedliche Zustände der Amplitude darstellen.

Wie man aus diesen Grundlagen bereits unschwer erkennen kann, handelt es sich streng genommen bei jeder Digitalisierung auch um eine Kompression, nämlich um eine Kompression der analogen Ursprungsdaten. Wenn wir hier im Zusammenhang mit MP3 von Kompression sprechen, so bedeutet dies bezogen auf die Standardwerte der Audio-CD eine weitere Komprimierung. Hingegen gehen Techniken wie DVD-Audio und SACD den entgegengesetzten Weg und versuchen mit höheren Samplingraten und höherer Quantisierung eine weitaus bessere Klangqualität zu erzeugen. Im Grunde haben wir es also mit unterschiedlichen Audiocodierungsverfahren zu tun, die unterschiedliche Ziele verfolgen, womit wir zunächst zur Technik von MP3 überleiten, um dann näher auf die MP3-Alternativen einzugehen ...

Was genau ist eigentlich MP3?

MP3 ist ein Audiocodierungsverfahren, das von Wissenschaftlern am Fraunhofer Institut Erlangen in Zusammenarbeit mit der



Universität Erlangen entwickelt wurde. Mittels hoch innovativer Digitaltechnik komprimiert MP3 (Abkürzung für *MPEG Audio Layer-3*) Audiodaten bis auf ein Zwölftel ihrer Grösse – und das nahezu in CD-Qualität und ohne hörbaren Qualitätsverlust. Dabei wird je Minute nur etwa 1 MB Speicherkapazität verbraucht. Heute hat MP3 zwar einige Konkurrenten bekommen, doch ist MP3 unbestritten der De-facto-Standard im Internet, wenn es um Musikübertragung geht.

Wie funktioniert MP3?

MP3 macht sich ein Phänomen aus der Psychoakustik zu Nutze: Der Mensch hört nicht alles, was es zu hören gibt – jedenfalls nicht bewusst. Ausgehend von den Eigenschaften des Gehörs haben die MP3-Erfinder eine wahrnehmungsangepasste Audiocodierung entwickelt. Dabei wird ein Teil der CD-üblichen digitalen Toninformationen schlicht *weggelassen*. Dies sind Töne, die die meisten Menschen ohnehin nicht (bewusst) wahrnehmen, und solche Anteile der Schallsignale, die für den Klangeindruck unbedeutend sind. So gelang es, ganz erhebliche Mengen an Digitaldaten einzusparen. Erst die Einführung dieser Technik verhalf der Datenreduktion im Musikbereich zum Durchbruch.

Ein entscheidender Faktor für die Musikqualität einer MP3-Datei ist die Datenübertragungsgeschwindigkeit – kurz Bitrate genannt. Die Bitrate wird bei MP3 in Kilobit pro Sekunde gemessen. Je höher die Bitrate, desto höher die Qualität im Ergebnis. Allerdings wird damit auch die zu speichernde Datenmenge grösser. Fast alle DVD-Player unterstützen das Feature VBR (*Variable Bitrate*), mit dem die Datenrate entsprechend der Musik eingestellt wird und so abhängig von der Qualität Speicherplatz eingespart werden kann.

Ein weiterer Faktor ist der verwendete Codec. Als Codec (Codec steht für «Encoder/Decoder») wird das Verfahren bezeichnet, das mittels komplexer Algorithmen die Datenreduzierung bewerkstelligt und bei der Wiedergabe die ursprünglichen Toninformationen wiederherstellt. So gibt es nicht nur den Original-Codec des Fraunhofer Instituts, sondern z. B. auch den so genannten «Lame-Codec». Welcher der Codecs besser klingt, darüber streiten sich die Test-Redakteure so begeistert wie über die Klangqualitäten von Lautsprechern. Und ebenso subjektiv ist das Ergebnis dann auch.

Von den wichtigsten Konkurrenten von MP3 und ihre Besonderheiten wird im nächsten Heft die Rede sein.

Fortsetzung folgt ...

