

Wenn das Ohr übers Ohr gehauen wird - Mp3

Mp3 gehört zu den revolutionären Erfindungen der Menschheit. Das Audio-Datenformat nutzt psychoakustische Phänomene, um digitale Musikdateien zu kleinzurechnen. Mp3 ermöglichte es seit den 90er Jahren nicht nur, Musik überall zu hören, sondern war die Voraussetzung für ihre schnelle Verbreitung über das Internet.

Wie jede große Erfindung, wie weiland auch die Eisenbahn, gilt auch Mp3 als Fluch und Segen. Als Fluch, weil viele ernsthafte Musikhörer zu recht beklagen, durch die Reduktion würde die Musik beschnitten, ihrer Details beraubt und flach. Als Segen, weil sie Musik weltweit blitzschnell überall verfügbar macht. Auf der einen Seite stehen Edellohn, auf der anderen steht die Generation Smartphone.

Schall ist zunächst einmal analog. Stimmen oder Instrumente bringen Luft zum Schwingen. Diese Luftdruckveränderungen nehmen Mikrophone auf und wandeln sie in elektrische Spannung um. Ihre minimalen Ströme werden verstärkt und können aufgezeichnet werden. Wieder abgespielt, regt der Strom Lautsprecher zum Schwingen an - die Musik kommt wieder zum Vorschein. Abhängig von der Qualität der Technik und den Fähigkeiten des Tonmeisters gehen bei Aufnahme und Speicherung bereits Feinheiten der Live-Aufführung, also Informationen, verloren. Wenn die analog aufgezeichnete Musik digitalisiert wird, passiert dies noch einmal, bleiben weitere Nuancen auf der Strecke. Deshalb bemängeln Schallplattenliebhaber auch den ihrer Meinung verlustbehafteten Klang der CD - ein Dauerstreit, den wir an dieser Stelle auch nicht schlichten wollen. Die Komprimierung einer Musikdatei durch Mp3 kostet dann weitere Informationen - und zwar richtig viele.

Einigen wir uns darauf, dass der Klang von der CD relativ hochwertig ist. Als Referenz gilt er ohnehin, und zwar sowohl im Musikalienhandel als auch technisch: Am Klangvermögen der CD müssen sich alle Wiedergabegeräte und sämtliche Innovationen zum Speichern akustischer Daten messen. Das Mp3-Verfahren analysiert digitale Musikdateien und schneidet Datenanteile, von denen die Erfinder dieses Algorithmus meinen, man höre sie ohnehin nicht, aus dieser Datenmenge heraus. Das sind - etwa in einer Sinfonie - leise Instrumente oder Orchestergruppen, die von lauten Instrumenten vermeintlich überdeckt werden. Ausgefiltert werden zudem sehr nah beieinander liegenden Töne, die unser Ohr ohnehin nicht trennen kann, und sehr hohe Frequenzen, die die meisten Menschen über 35 nicht mehr hören. Voraussetzung zum Funktionieren des Algorithmus ist, dass die zu kodierenden Daten präzise analysiert und die geeignetste Komprimierungsmethode ermittelt wird. Der MP3-Algorithmus ist daher ein datensensitiver Algorithmus. Er analysiert das Datenmaterial, baut auf die Schwäche des Ohres und reduziert es.

Der heute weltweit gebräuchliche Standard Mp3 wurde in Deutschland von Mitarbeitern des Fraunhofer Institutes in Erlangen in Zusammenarbeit mit der dortigen Universität von 1982 an entwickelt. Grundlage zur Entwicklung der Algorithmen war die genaue Kenntnis des menschlichen Hörvermögens, der Wahrnehmung von Schall - und natürlich Musik. Nur, wer das Ohr genau kennt, kann es so subtil übers Ohr hauen wie MP3. Unbestritten ist, dass die Gesetze der Psychoakustik, wonach Menschen vor allem komplexe musikalische Zusammenhänge nicht exakt durchhören, kleinste Tonintervalle nicht unterscheiden und bestimmte Frequenzen nicht mehr hören können, richtig sind. Die Kunst ist aber, wie sehr die Algorithmen dabei ins Geschehen eingreifen, wie viel Klang sie wegfiltern dürfen, um wie viel sie die originale Datenmenge also verkleinern dürfen, ohne dass zu viel Information verloren geht.

Maßstab der Eingriffe ist die Bitrate, mit der die Originaldateien kodiert werden. Sie gibt an, wie viele Bit dem Programm zur Verfügung stehen, um eine Sekunde eines Musikstückes

zu kodieren. Je höher die Bitrate, desto mehr Information bleibt erhalten, desto größer ist aber auch die neue - geschrumpfte - Datei. Ein Bit ist die kleinste Einheit in der digitalen Welt, eine Art Behälter für die binären Zustände an oder aus, mit der Computer arbeiten. Die gängigsten Bitraten bei Mp3 sind 128 kbit/s (128 000 Bit pro Sekunde), 160, 192, 256 und 320 kbit/s. Zum Vergleich: Musik-CDs nutzen eine Bitrate von 1,4 MBit pro Sekunde für ein Stereo-Audiosignal. Ein Megabit entspricht 1024 Kbit oder 1.048.576 Bit.

Bitraten von 128 kbit/s und niedriger erzeugen beim Schrumpfen zwar sehr kleine Dateien, eignen sich aber nur für Mono-Aufnahmen und Sprache. Sie klingen deutlich schlechter als CDs - was viele Internetradios aber nicht daran hindert, mit dieser Bitrate zu senden. Annähernd CD-Qualität wird frühestens mit 192 kbit/s erreicht - und das auch nur bei einfachen Musikstücken, keinesfalls bei größeren sinfonischen Werken. Sinnvoll ist diese Bitrate, wo es darauf ankommt, Speicherplatz zu sparen, etwa in Smartphones oder kleinen tragbaren MP3-Playern. Wobei anzumerken wäre, dass die Lautsprecher der Smartphones noch viel schlechter klingen als die Mp3-Dateien dieser Größe.

Dennoch sind die mit 192 kbit/s ein annehmbarer Kompromiss zwischen Dateigröße und Qualität. Auf einer Musik-CD oder als unkomprimierte Wav-Datei auf der Festplatte beansprucht eine Minute Musik etwa zehn MB Speicherplatz. Mp3-Dateien mit 192 kbit/s brauchen nur ein Achtel davon. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass man etwa acht Stunden Musik auf eine CD brennen kann. Reduziert man die Datenrate beträchtlich, was für Hörbücher sinnvoll sein kann, passt natürlich viel mehr auf eine CD oder den Speicher des Mini-Abspielers.

Techniker unterscheiden auch noch zwischen festen und variablen Bitraten bei der Kodierung. Das Mp3-Format erlaubt Datenraten von acht bis 320 kbit/s, also von mäßiger Telefonqualität bei Sprache bis CD-Qualität. Freeform-Mp3 erlaubt bis zu 640 kbit/s. Diese Dateien außerhalb des genormten ISO-Standards können aber nur die wenigsten Abspieler wiedergeben.

So, und wie klingt nur Mp3 wirklich? Der Autor hat einige Blindtests hinter sich - mit Edellohren, Musikern, Musikprofessoren, Schulkindern und Gelegenheitshörern. Das Ergebnis war immer das gleiche: Schon mit 192 kbit/s kodierte Mp3-Files konnten viele Hörer kaum mehr vom Original unterscheiden, höher codierte immer weniger. Aber das ist gar nicht das Entscheidende.

Entscheidend ist vielmehr, wann, wo und mit welchem Anspruch jemand Musik hört. Wer sich tagsüber berieseln lässt, wer Musik über den Computer zur Hintergrund-Unterhaltung oder bei der Arbeit aus dem Internet streamt, wer im Bus oder im Fitnessstudio Musik vom Smartphone oder vom Mini-Mp3-Spieler konsumiert, wer Hörbücher verschlingt, der braucht keine CD-Qualität. Für all diejenigen ist Mp3 eine wunderbare Erfindung, weil das Datenformat ihnen ermöglicht, Musik dort zu hören, wo sie es wollen oder brauchen.

Aber wer genau hinhören möchte, das Triangel im Orchester orten, die zarten Holzbläser finden, den Schmelz in der Stimme einer Sängerin hören möchte, das italienische Timbre eines Tenors, kurzum wer die Gänsehaut erzeugende Intensität von Musik erfahren will, der sollte die am besten aufgelösten Dateien kaufen, die er bekommen kann. Er findet sie auch nicht auf CDs, er stöbert sie als hochaufgelöste, als High-Resolution-Files, auf SACDs oder als Flac- oder AIFF-Files im Internet. Viele Anbieter verkaufen inzwischen High-Res-Files, das Angebot ist groß. Sie werden heruntergeladen und auf dem Home-Server, dem Computer oder auch mobilen Abspielern hoher Güte gespeichert. Die Bitrate ist bei High-Resolution Audio mit 9216 kbit/s etwa sieben Mal höher als bei CDs (1411 kbit/s) und fast

29 Mal höher als bei den besten MP3-Dateien (320 kbit/s). Und je höher die Bitrate, desto dichter die Information, desto präziser das Signal.

Der Segen der Mp3-Musik ist auch sein Fluch: Wer nur komprimierte Musik hört, die überall auf einen eindudelt, wird bescheiden. Er weiß nicht und lernt wahrscheinlich auch nicht, wie detailreich und nuanciert Instrumente spielen, was eine fein gezupfte Gitarrensaite in einem auslösen kann, wie subtil Adele wirklich singt, was Shakira mit ihrer Stimme alles anstellen kann oder was donnernde Klavierakkorde im Kopf verursachen. Mp3 ist wie ein zu kleines jpg-Digitalfoto: Tiefe und Details gibt's erst bei guter Auflösung.

Mp3 steht hier als Synonym für alle Verfahren, die Audio-Daten mit Verlust komprimieren können. Advanced Audio Coding AAC erreicht bei geringerer Bitrate eine bessere Qualität als Mp3. Der patentfreie Standard Ogg Vorbis, einst als Alternative zu Mp3 entwickelt, genießt einen guten Ruf, kann höher codieren als Mp3, ist aber nicht so weit verbreitet. Er ist streaming- und mehrkanalfähig und wird von einigen Internetradios und Streamingdiensten wie Spotify benutzt. Trotz dieser effizienteren Alternativen ist der Pionier Mp3 bis heute Standard geblieben. Die letzten Mp3-Patente, die Teil des Lizenzprogramms von Technicolor und des Fraunhofer IIS waren, sind am 23. April 2017 abgelaufen. Der Mp3-Standard ist damit erstmals frei.

Im Gegensatz zu den Komprimierern, die Audio-Daten mit Verlusten zusammendampfen, komprimieren FLAC und AIFF die Dateien absolut verlustfrei. Zur Wiedergabe muss der Prozessor im Abspielgerät aber Dekompressionsarbeit leisten, also viel rechnen. Die Dateien schrumpfen bei Flac und Aiff zwar erheblich, aber nicht in dem Ausmaß wie bei Mp3 und Co, denn die lassen ja etwas weg. Da digitale Speichermedien für Smartphones und Mini-Abspieler, aber auch Festplatten und USB-Sticks immer billiger geworden sind und immer mehr Platz zu erschwinglichen Preisen bieten, zudem Bandbreite und Übertragungsraten im Internet zunehmen, haben Programme, die Musikdateien um jeden Preis schrumpfen, an Bedeutung verloren.

Wer seine Schallplatten digitalisieren möchte, kann die Daten mit Computerprogrammen verlustfrei oder verlustbehaftet speichern. Für Mp3 braucht er dazu einen Encoder wie etwa die kostenlose Software von Lame, mit der viele Programme zusammenarbeiten. Das gleiche gilt beim Umwandeln der großen Soundfiles von CD. Auch hier müssen die Dateien gerippt, also zunächst ausgelesen und als Wav-Dateien auf der Festplatte (zwischen-)gespeichert werden, bevor sie in Mp3-Files umgewandelt werden. Hier empfiehlt sich das Programm Exact Audio Copy, das ebenfalls mit dem Lame-Encoder zusammenarbeitet und auf Wunsch gleich die Metadaten der Musikstücke aus Internet-Datenbanken fischt und mit den MP3-Files verknüpft. Es gibt auch Plattenspieler, die die Musik von der Schallplatte gleich als Mp3 ausgeben. Ihre Qualität ist für ernsthafte Musikfreunde aber ungenügend.

Wer jemals seine Audio-Dateien mit Verlust-Encodern bearbeitet hat, kann sie nicht wieder zurückverwandeln. Was weg ist, ist weg. Deshalb empfiehlt es sich, die Daten gerippter CDs oder Platten verlustfrei zu speichern und nur für den Gebrauch auf mobilen Abspielern zu verkleinern.

Wir machen die Verluste hörbar. Kommen Sie Hören!