

Tonobjekte und ihre Spuren

Nach der Theorie zur Praxis

Von Walter Schwab

Zwei Artikel behandelten bereits die wichtige Rolle der Musik bei AV Projekten und die kaum zu durchschauende Lizenz-Problematik für fremde Musik [1, 2]. In diesem Artikel will ich nun ein paar Überlegungen und Erfahrungen aus der Praxis beschreiben. Es geht um Tonspuren und ihre Objekte, eigene Aufnahmen, das Schneiden von Musikstücken und um einige Begriffe und Zahlen aus der Tontechnik, die wie die Fototechnik zum Medium AV dazugehören.

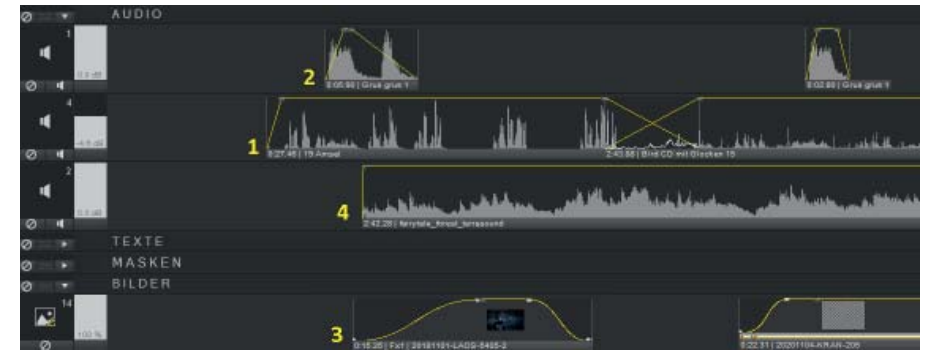
Der Anfang und das Ende

Womit wollen wir starten? Mit dem Ton, dem Bild oder mit beidem gleichzeitig? Oder ist die Frage unsinnig, weil es nur um die ersten ein oder zwei Sekunden geht? Und dabei nicht einmal um Inhalte, sondern um die Dramaturgie des Zusammenkommens von Schau und Publikum. Und genau aus diesem Grund beginne ich meine AV-Projekte immer mit einem Audio-Objekt. Denn der erste Ton ist nicht nur Teil der Schau, sondern auch ein wichtiges Signal für den Zuschauer, das ihn abholt und seine Aufmerksamkeit auf die Leinwand lenkt. In der Regel war er vorher mit seinen Augen und Gedanken ja doch ganz woanders, oder im leisen Gespräch mit dem Stuhlnachbarn. Aber jetzt geht's los, das erste Bild erscheint jeden Moment, und er ist bereit für das, was kommt. Beinahe unmerklich an die Hand genommen, betritt

er die AV-Erlebniswelt.

Und wie wollen wir aufhören? Selten endet unser Musikstück zufällig am Ende der AV-Schau. Es dann langsam auszublenken, wäre am bequemsten. OK, können wir machen. Aber wirkt es nicht herzlos, die geschätzte Musik nach getaner Arbeit so sang- und klanglos ins Nichts entschwinden zu lassen? Das wäre erstens schade und zweitens eine riesengroße, verpasste Chance. Denn die Schluss-Sequenz eines Musikstücks wurde doch bewusst als „Abschluss“, vielleicht sogar als „krönender Abschluss“ komponiert, und es bietet sich förmlich an, mit dem akustischen Schlusspunkt auch unsere Schau zu „vollenden“. Das muss übrigens nicht laut zugehen, auch ein leiser Schluss kann stark nachwirken.

Ach ja der Nachspann... aber der kommt im Zweifel auch ohne Musik aus,



Der Screenshot zeigt den Beginn einer Schau über einen Kranichflug. Zunächst beginnt der Vogelgesang (1), es folgen Kranichrufe (2), jetzt erscheint langsam das erste Bild (3) und die Musik beginnt (4). (Alle Timeline-Bilder stammen aus Wings 7)

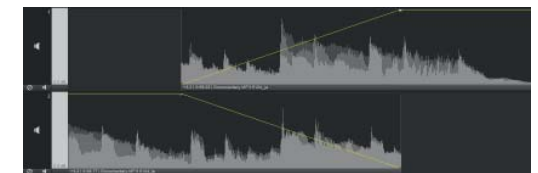
oder er wird vorher geschickt in die letzten Bilder eingewebt.

Und dazwischen Musik schneiden

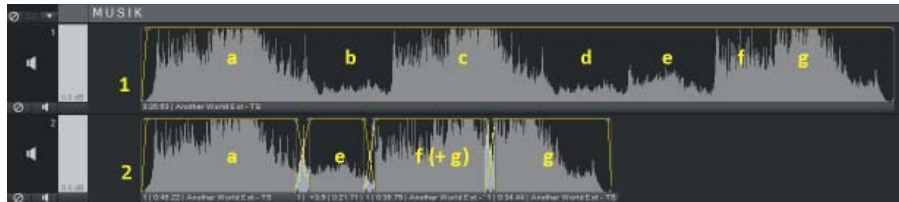
Um Anfang und Schluss von einem längeren Musikstück zu nutzen, müssen wir Teile rausschneiden. Das ist mit Geschick und Gefühl direkt in den üblichen AV-Programmen machbar. Das Rezept in Kurzform: Wir gehen zum Musikobjekt auf der Tonspur, teilen es, ziehen einen der beiden Teile auf eine zweite Spur, löschen ein paar Sekunden oder Minuten und verschieben die beiden Fragmente mit Anfangs- und Schlussteil, so dass sie wieder taktgenau und passend übereinander liegen. Mit etwas Überlappung verschmelzen beide Teile so gut, dass hinterher niemand den Schnitt bemerkt.

„Taktgenau“ ist logischerweise notwendig und meistens problemlos umzusetzen. Dafür sind die sichtbaren Lautstärkepeaks auf den gespreizten Tonspuren neben dem Hören sehr hilfreich. Aber „taktgenau“ als einziges Kriterium reicht bei weitem nicht.

Das Kürzen eines Gedichtes oder Liedtextes geht nicht durch Weglassen von einzelnen Wörtern, Halbsätzen oder Zeilen. Das würde den Rhythmus zerstören und extrem auffallen. Fehlen aber komplette Verse oder Strophen, merkt das wahrscheinlich niemand. Genauso wenig lassen sich aus einem Musikstück mit seinen längeren Phrasen, Strukturen und Sätzen ungestraft einzelne Takte löschen. Um den Musikfluss aufrecht zu erhalten, müssen auch hier größere Einheiten gefunden und entfernt werden. Daher lässt sich ein Stück nicht sekundengenau auf eine genaue Länge kürzen,



Das taktgenaue Zusammenfügen von zwei Musikteilen (eines Stückes) ist mit Hören und anhand der visuellen Peaks gut machbar. Danach können die Musikteile wieder auf eine Spur verschoben werden.



Tonspur 1: Originalmusik mit 7 unterscheidbaren Bereichen. Schön, aber zu lang.
 Tonspur 2: Das neu zusammengesetzte und kürzere Musikstück für die Schau. Anfang und Ende bleiben erhalten.

aber durchaus in ein bestimmtes Zeitfenster einpassen. Die Schwierigkeit besteht darin, die richtigen Musiktteile zum Schneiden herauszufinden, und das geht nur durch sorgfältiges Hören und nochmals Hören! Ist das Lied zu kurz, lässt es sich durch Duplizieren von passenden Passagen verlängern.

Nachdem wir die Musik neu zusammengestellt haben, erstellen wir sicherheitshalber aus allen Einzelteilen eine „Gruppe“. Dadurch sind sie zueinander fixiert und können beim weiteren Arbeiten am Projekt nur im Verbund verschoben, aber nicht versehentlich auseinandergerissen werden.

Eigene Aufnahmen

Zusätzlich zu Musik und Geräuschen von Tonkonserven oder aus dem Internet können wir mit eigenen Tonaufzeichnungen unsere AV-Schau sehr viel authentischer gestalten. Den kleinen TASCAM DR-07 Digitalrecorder habe ich mir vor Jahren zugelegt (gibt's wahrscheinlich nicht mehr) und damit Kommentare aufgenommen, den Gesang der Mönche im Kloster Tengboche oder Vogelgezwitscher im Wald. Die Handhabung ist einfach, die Aufnahmen werden im WAV- oder MP3-Format auf SD-Karte gespeichert und sind aus meiner Sicht gut.

Wenn es speziell um Sprachaufnahmen geht, empfehle ich folgendes:

- Kurze und klare Sätze formulieren und möglichst auswendig aufsagen.
- Intention gegenüber dem Publikum hinterfragen. Sind es stille Gedanken wie in einem Selbstgespräch, oder ist es eher

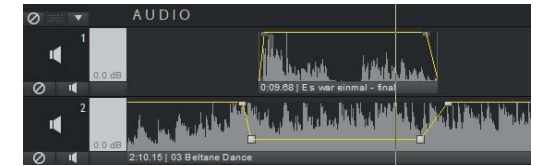


ein direkter Appell an die Zuhörer. Beim Sprechen diese Grundhaltung einnehmen.

- Im Stehen sprechen, damit sich Brust, Bauch, Zwerchfell frei entfalten können.
- Den Recorder/das Mikrophon auf einem Stativ in Kopfhöhe fixieren.
- Als Aufnahmeort eignet sich praktisch jedes normale Zimmer mit wenig Hall und Störgeräuschen. Der Hall im Bad klingt interessant, lässt sich aber später nicht mehr entfernen. Besser ohne Hall aufnehmen und später bei Bedarf dazu mischen.
- Vorher laut sprechen oder singen oder schreien (wenn's geht) oder zumindest einige Male tief ein- und ausatmen. Dadurch die Lungen und Stimmbänder ordentlich dehnen, um dann umso entspannter zu klingen.
- Laut, langsam, betont und mit allen Silben sprechen. Was wir als fast übertrieben empfinden, kommt bei anderen meist sehr gut an.
- Zwischen den Sätzen kurze Pausen machen, damit Schnitte möglich sind.
- Mit einem Audioprogramm hinterher das Grundrauschen ausfiltern und alles mit etwas Hall und Spielereien am Equalizer leicht „tunen“.

Bei mehreren Spracheinblendungen lassen sich die anderen Tonspuren bequem mit der Spezialfunktion „Pegelabsenkung“ fast automatisch anpassen (in Wings). Der voreingestellte Wert beträgt -12 dB und die Kurvenform und -abstände können beliebig festgelegt werden.

Am Beginn ist ein kleiner Abstand (hier 0,5 Sek.) zwischen Absenkung der Musik und Spracheinsatz angenehm, sozusagen als Hinweis „Achtung, es kommt was!“



Absenken der Musiklautstärke (untere Spur) während eines Kommentars

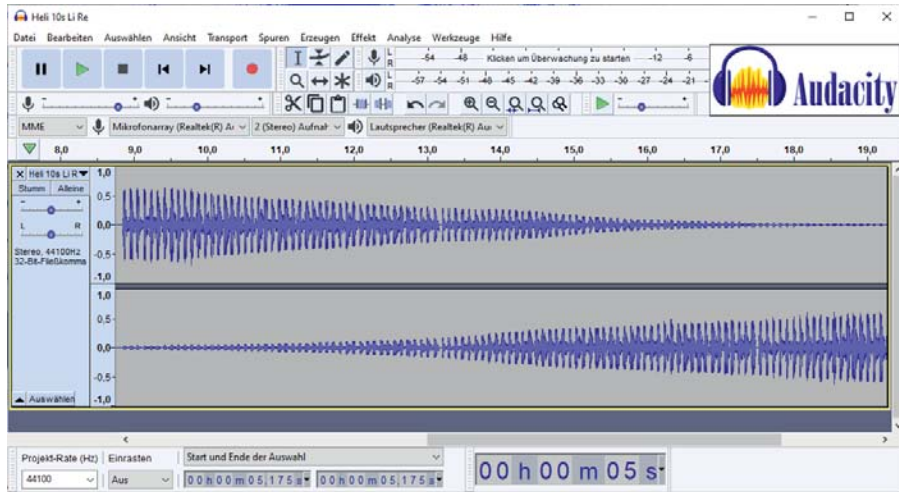
Audio-Software

Wenn die AV-Software nicht genügend Tonbearbeitung zulässt, ist ein zusätzliches Audio-Programm notwendig. Für eine Schau über Vietnam wollte ich zum Beispiel einen Hubschrauber von links nach rechts durch den Raum fliegen lassen. Dazu muss einfach das Rotorengeräusch vom linken zum rechten Stereokanal wandern, ein ganz simpler aber beeindruckender Effekt. Mit meiner Wings-Advanced-Version leider nicht realisierbar, mit dem kostenlosen Programm Audacity eine leichte Übung! (Siehe Screenshot auf nächster Seite.)

Audacity ist ein Programm für einfache bis ziemlich ausgefuchste Audio-Aufgaben und Schnitte. Der Name hat nichts mit „City“ zu tun, sondern bedeutet „Kühnheit, Dreistigkeit“, wahrscheinlich im Umgang mit Audio-Daten! Es ist ein langjährig bewährtes Produkt und bereits 2012 wurde die damalige Version hier im AV-DIALOG von Jürgen Tappe besprochen! [3]

Die Menüführung ist einfach und in Deutsch erhältlich, das Programm verarbeitet alle möglichen Audioformate, es kann das Grundrauschen bei Aufnahmen ausfiltern, Echo und Hall einregeln, Aufnahmen rückwärts laufen lassen, und beherrscht neben vielen Effekten auch die „Kompression“ (siehe nächste Seite).

Audacity kann auch etwas, das Wings 7



Die Programmoberfläche des Audio-Editors Audacity

nicht mehr anbietet: Das Tempo und damit die Dauer eines Musikstücks anpassen, ohne dabei die Tonhöhe zu ändern. Das brauchen sicher nur wenige, aber es zeigt die Leistungsfähigkeit des Programms!

Ein paar Begriffe aus der Tontechnik

Samplingrate: Hat jeder bestimmt schon gelesen, aber was bedeutet sie? Die Sampling- oder Abtastrate sagt, wie viele Messungen (Abtastungen) der Recorder pro Sekunde macht, um den analogen Schall zu erfassen und den Verlauf digital zu speichern. Da junge und gesunde Ohren Frequenzen bis etwa 20.000 Hz = 20 kHz hören (1 Hz = 1 Schwingung pro Sekunde) und Mathematiker gezeigt haben, dass zum diskreten Vermessen von Frequenzen mindestens die doppelte Messfrequenz notwendig ist, muss die Abtastrate also mindestens $2 \times 20 \text{ kHz} = 40 \text{ kHz}$ groß sein.

Mit Reserven und aufgrund früherer Fernsehnormen ergibt sich daraus die Standard-Samplingrate von 44,1 kHz. Es gibt feinere Abtastungen (z. B. 48 kHz), aber im Normalfall bringen sie keinen hörbaren Vorteil.

Datenrate/Bitrate: Jeder dieser 44.100 Messwerte pro Sekunde wird in der Regel durch eine 16-Bit-Zahl gespeichert, die $2^{16} = 65.536$ „Lautstärke-Werte“ ermöglicht. Und da wir in Stereo hören wollen, verdoppelt sich die Datenmenge. Das ergibt eine Datenrate (Bits pro Sekunde) von $44.100 \times 16 \text{ bit} \times 2 = 1.411 \text{ kbit/s}$. Das ist die typische Datenrate bzw. Lesegeschwindigkeit einer Audio-CD, und mit dieser Datenrate erfolgt die praktisch verlustfreie Speicherung im WAV-Format.

WAV- und MP3-Format: Mit diesen Zahlen lässt sich leicht errechnen, dass eine WAV-Datei pro Minute Musiklaufzeit etwa 10 MB benötigt. Sie ist vergleichbar mit einer Raw- oder TIF-Bilddatei: sehr gut und sehr groß! Als Ausgabeformat werden in

2 Min. Musik	Datenrate	Dateigröße		
WAV-Datei	1411 kbit/s	19,4 MB	100 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: red;"></div>
MP3-Datei A	320 kbit/s	4,4 MB	23 %	<div style="width: 23%; height: 10px; background-color: red;"></div>
MP3-Datei B	192 kbit/s	2,6 MB	14 %	<div style="width: 14%; height: 10px; background-color: red;"></div>
MP3-Datei C	96 kbit/s	1,3 MB	7 %	<div style="width: 7%; height: 10px; background-color: red;"></div>

Ein knapp 2 min langes Musikstück einer CD wurde mit verschiedenen Datenraten eingelesen und ergab diese Dateigrößen.

der Fotografie die deutlich kleineren, aber mit Verlust komprimierten JPG-Dateien genutzt. Die JPG-Datei in der Tontechnik heißt MP3 und wie bei JPG-Dateien gibt es auch für MP3-Dateien verschiedene Qualitätsstufen. Je höher die Datenrate gewählt wird, desto größer und „besser“ sind die Dateien.

Neben den populären WAV und MP3 Dateien gibt es weitere Audioformate: Zum Beispiel das WMA Format (Windows Media Audio) mit guter Qualität bei hoher Kompression, genau wie das AAC (Advanced Audio Coding) oder das OGG-Format (OGG Vorbis). Bei allen dreien geht die Kompression aber mit geringen Verlusten einher. Anders das FLAC-Format (Free Lossless Audio Codec), das die Datenmenge zwar auch komprimiert auf ca. 50 %, aber komplett verlustfrei! Vom Prinzip her ähnlich einer ZIP-Datei.

Kompression: Bei dieser Tonbearbeitung bleiben die unteren Lautstärkepegel unverändert, aber die lauten Anteile werden ab einem einstellbaren Level proportional abgesenkt. Dadurch kann der Pegel insgesamt angehoben werden, die Musik also lauter gespielt werden, ohne dass die Spitzen übersteuern. In der Musikbranche wurde vor Jahren dieser Effekt maßlos übertrieben („Loudness War“) und erntete

viel Kritik, denn er geht immer auf Kosten des Dynamikumfangs.

0-dB-Aussteuerung: Nach Fertigstellung der Schau wird der Lautstärke-Pegel kontrolliert und optimal eingestellt. Bei Wings sucht die Audio-Peak-Search Funktion die lauten Stellen und regelt durch das „Normalisieren“ die Pegel, so dass auch die Spitzen die 0-dB-Grenze nicht überschreiten. Die digitale Aussteuerung ist nicht mit der analogen zu vergleichen, die gerne etwas weiter hochgezogen wurde, um möglichst weit oberhalb vom Bandrauschen zu liegen. Bei der digitalen Aussteuerung sollte 0 dB die obere Grenze sein, alles darüber ist übersteuert. Allerdings ist teilweise ein Puffer (Headroom) aktiv, der kleine Ausreißer verzeiht. Falls aber in der Pegelanzeige 0 dBFS (Full Scale / Vollausschlag) erscheint, ist das definitiv der obere Anschlag. Also nicht verunsichert sein, weil der Audio-Pegel ausschließlich im negativen Bereich agiert. Ein sauberer Klang ist der Dank! □

Literatur:

- [1] Plädoyer für das „A“, Walter Schwab, AV-DIALOG 3/2020, S. 16
- [2] Erfahrungen einer Musik-Suche, Walter Schwab, AV-DIALOG 4/2020, S. 14
- [3] Das Audio-Programm Audacity, Jürgen Tappe, AV-DIALOG 4/2012, S. 36