

## Sound in Ani...Paint (Windows)

Andi Haehlen, www.andihaehlen.ch, Januar 2002

### Digitaler Sound

Digitaler Sound sollte im Idealfall gleich klingen wie das (analoge) Original. Letztlich kommt dieser Idealfall aber eigentlich nie vor, da aus technischen Gründen immer ein Kompromiss (im Sinne einer Annäherung an das Original) gefunden werden muss.

Die Qualität (Klangtreue, Druck, wenig Störgeräusche) eines digitalen Klanges wird massgeblich durch 3 Parameter bestimmt

#### 1) Räumliche Auflösung

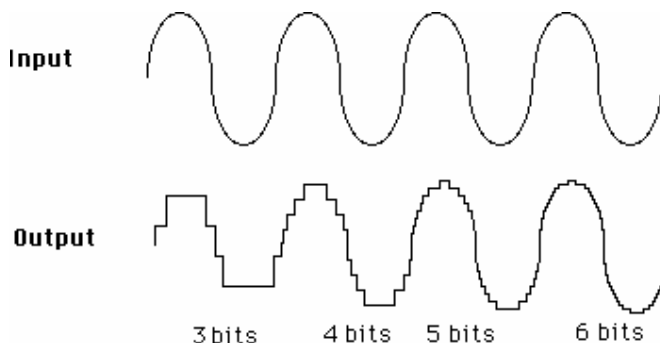
Je mehr Kanäle zur Verfügung stehen, desto differenzierter kann die räumliche Lage eines Klanges gespeichert und wiedergegeben werden.

Anzahl Kanäle: mono = 1 Kanal (AM-Radio), stereo = 2 Kanäle (Audio-CD, DAT, MiniDisc, VHS, FM-Radio), quadrofon = 4 Kanäle (ältere Tonstudios), THX 5.1 = 5 normale Kanäle + 1 Bass-Kanal (Kino)

Im Tonstudio: ADAT-Format = 8 Kanäle, Harddisk-Recording-Systeme: Anzahl Kanäle ‚frei‘ definierbar, typischerweise zwischen 8 und 96

#### 2) Auflösung der Amplitude (Bit Rate)

Feinheit eines einzelnen Samples, festgelegt durch die Bit-Rate. Je feiner die Messungen vorgenommen werden, desto besser können kleine Lautstärkenunterschiede gespeichert und wiedergegeben werden. Bei 8 Bit kann der Messwert eine von 256 Stufen ( $2^8$ ) annehmen. Bei 16 Bit gibt es pro Messwert 65536 Stufen ( $2^{16}$ ) – daher kann mit 16 Bit der Ton viel feiner gemessen (aufgelöst) werden.

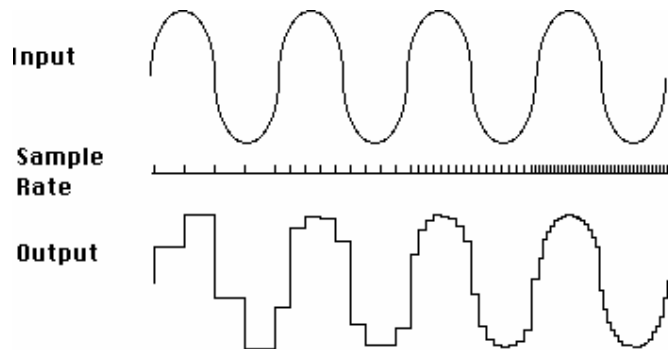


Ältere Soundchips: bis zu 8-Bit, Audio-CD: 16-Bit

Tonstudio: Harddisk-Recording heute oft 24-Bit oder 32-Bit, Sound-Sampler und digitale Synthesizer je nach Modell, teilweise variabel

#### 3) Auflösung der Frequenz (Sampling Rate)

Anzahl Samples, die pro Zeiteinheit zur Verfügung stehen. Wird in Hertz (Hz) angegeben. Je mehr Messwerte, desto mehr hohe Schwingungen und Obertöne können gespeichert und wiedergegeben werden.



Audio-CD: 44100 Hz, DAT: 48000 Hz  
 Tonstudio: oft bis 96000 Hz

### **Speicherplatz**

Eine Schwierigkeit beim digitalen Speichern von Klängen ist der Speicherplatz. Ein Lied auf einer Audio-CD benötigt im Durchschnitt rund 40 Megabyte (MB), also rund 40'000'000 Bytes. Auf eine normale Audio-CD passen ca. 650 MB.

Das Format der Audio-CD ist so ausgelegt, dass Tonfrequenzen bis 22050 Hz (Sampling-Rate = 2 Messwerte pro maximaler Schwingung, also  $22050 \text{ Hz} * 2 = 44100 \text{ Hz}$ ) gespeichert werden können. Das menschliche Gehör kann in jungen Jahren einen Bereich bis ca. 16000 Hz aufnehmen. Die CD übersteigt also das Hörvermögen des Menschen. Dies ist aber aus technischen Gründen gewollt z.B. Erhaltung der Oberton-Frequenzen, Anti-Aliasing,...)

Multimedia-Anwendungen wie Ani...Paint benötigen zum Glück nicht unbedingt Klänge in CD-Qualität. Meistens reicht eine deutliche geringere Qualität aus, um den Sound über die PC-Lautsprecher abzuspielen. Ausserdem könnte es bei langsameren PC's zu Unterbrüchen in der Wiedergabe kommen, wenn die Klangdaten zu üppig ausgelegt sind. Der Computer ist in diesem Fall mit der Datenflut überfordert.

Eine **WAV**-Datei (Sounddatei auf einem Windows PC) sollte daher für Ani...Paint optimiert werden, um Speicherplatz zu sparen. **Optimieren** heisst, dass wir die 3 oben erwähnten Parameter (Anzahl Kanäle, Sampling Rate, Bit Rate), soweit reduzieren, dass der Klang noch eine befriedigende Qualität aufweist, aber nicht mehr so viel Speicherplatz verschlingt.

### **Das richtige Tonformat für Ani...Paint**

Qualität ist manchmal eine Frage des Geschmacks. So auch bei der Ton-Qualität. In jedem Fall muss aber darauf Rücksicht genommen werden, welche Art von Sound für Ani...Paint optimiert werden soll. Hier meine Empfehlungen aus der Praxis:

Sanfte Musik: mono, 22050 Hz, 16 Bit (Rauschen kann sonst zu laut werden)  
 Pop-Musik: mono, 22050 Hz, 8 Bit oder 16 Bit  
 Sprache: mono, 22050 Hz oder 11025 Hz, 8 Bit  
 Sound Effekte: meistens wie Sprache, ev. höhere Qualität, falls nötig

- Unter 11025 Hz nimmt die Klangqualität stark ab. Vor allem leiden die hohen Frequenzen darunter, d.h. der Klang wird sehr dumpf. Dies kann höchstens als akkustischer „Gag“ zu gebrauchen sein.

- 8 Bit Sounds rauschen stärker. Bei lauten Klängen stört dies aber nicht.
- Stereo-Sounds sind nur dann sinnvoll, wenn auf dem PC auch Stereo-Lautsprecher zur Verfügung stehen und man damit räumliche Effekte erzeugen will (z.B. vorbeifahrendes Auto). 2 Kanäle brauchen aber auch doppelt so viel Speicherplatz wie 1 Kanal !

## **Werkzeuge zur Klangaufzeichnung und Optimierung**

Unter Windows stehen bereits standardmässig einfache Werkzeuge zur Klangaufzeichnung zur Verfügung.

- **Audio-Rekorder:** Zum Aufzeichnen einer Tonquelle, meistens CD oder Mikrophon,...
- **Mixer:** Hier kann die Lautstärke der einzelnen Tonquellen für die Wiedergaben, aber auch für die Aufnahme festgelegt werden.
- **CD-Player:** Zum Wiedergeben einer CD. Der Klang der CD kann dann mit dem Audio-Rekorder aufgezeichnet werden.

Diese Werkzeuge funktionieren zwar grundsätzlich, sind aber in ihrer Handhabung etwas umständlich und lassen keine exakten Bearbeitungen der Sounds zu. Daher empfehle ich, eher eines der vielen Sound-Tools zu verwenden, die man beispielsweise im Internet beziehen kann, oder die mit der Soundkarte des PCs mitgeliefert wurden.

Ein vielseitiges und flexibles Tool ist das Programm „**Cool Edit**“ (resp. „Cool Edit Pro“) der Firma Syntrillium ( <http://www.syntrillium.com/> ). Damit lassen sich Sounds fast beliebig zurechtschneiden und konvertieren. Ausserdem steht eine ganze Palette an Filtern zur Verfügung, zum Beispiel zur Klangkorrektur (Entzerrer, Rauschfilterung) und für Effekte (Hall, Echo,...). Probe-Versionen und zusätzliche Module können über das Internet bezogen werden.

