

COMPUTER

Der Computer spielt eine zentrale Rolle in der Musikproduktion. Ich unterscheide die unterschiedlichen Betriebssysteme, Android, iOS, Linux, macOS und Windows, sowie die Bauweise der Rechner: Smartphone, Tablet, Notebook, Standrechner incl. der integrierten Lösungen wie iMacs.

Mit jedem kann ich Musik machen, aufzeichnen und verändern. Einige eignen sich besser als andere. Natürlich muss ein Programm für das jeweilige OS verfügbar sein.

Momentan am häufigsten eingesetzt wird macOS und Windows, mit Abstrichen iOS, dafür gibt es reichlich Programme von kostenlosen Programmen bis zur HighEnd Lösung.

Die für mich ideale Lösung ist ein stationärer Rechner mit SSD und zwei Festplatten. Betriebssystem und Programme kommen auf die SSD, der Rest auf Festplatte 1. Festplatte für die Daten, 2 macht das Backup. Für die Audiodaten brauche ich keine SSD, den benötigten Datendurchsatz für Audio schaffen auch Festplatten mit links. Genauso bei der Backuplösung. Und nochmal der dringende Rat. Backupplatten nicht DANACH sondern wenn nicht zeitgleich DAVOR kaufen. Rechnerverkauf ohne Backuplösung sollte unter Strafe stehen. Wer es gerne bequem hat, kann eine Cloudlösung nehmen, dann aber bitte verschlüsselt. (Vor dem Senden!)

Beim Display hätte ich gerne etwas mit möglichst grosser Bildschirmfläche. Hätte ich freie Wahl, wären das 2 Monitore mit WQHD (2540x1440) Auflösung und 27"-30", der für mich beste Kompromiss Größe/Darstellung. WQHD zeigt fast doppelt so viel Information als Full HD. Und das, im Gegensatz zu 4k ohne runter zu skalieren. Also meine Wahl.

Ach ja, neue Rechner brauchen keine extra Grafikkarte, wenn bereits eine auf dem Mainboard ist. Grafikkarten sind Stromfresser und damit Abwärme erzeugende Komponenten, dadurch wird mehr Lüftung nötig, mehr Lärm.

Was ich häufiger antreffe, auch bei Musikern die schon Jahre mit Computern arbeiten, ist ein 13" oder 15" Monitor am Klapprechner, sonst nix. Es bleibt deren Geheimnis, wie sie damit frustfrei arbeiten.

Das ist natürlich was anderes, wenn ich damit auf die Bühne gehe und lediglich Live, Traktor oder ein paar virtuelle Instrumente spiele. Im Studio verliere ich mehr Zeit mit Verschieben der Fenster, als es für die Arbeit gut ist, ausserdem leidet die Übersichtlichkeit.

Ich habe nicht vor, hier die allseits beliebte Diskussion um Betriebssysteme neu loszutreten, kann mich aber nicht zurückhalten einige grundsätzliche Dinge dazu zu sagen.

Mac und Windows erlauben beide professionelles Arbeiten bis hin zur höchsten Qualitätsstufe. Wobei ich Windows die grössere Bandbreite zuspreche. Seltener nach oben, häufiger nach unten. Allerdings ist mit dem iMacPro Ende 17 ein Rechner vorgestellt worden, der in der Musikproduktion momentan nur schwer zu schlagen sein dürfte. Die Messlatte dürfte Ende 2019 mit dem MacPro noch mal deutlich nach oben geschoben werden. In Leistung und Preis. Bis zu 18 Kerne beim iMac, bis zu 28 beim MacPro, die von den Programmen mehr oder weniger (hängt vom Programm ab) gleichzeitig genutzt werden können.

Bei den Windowsrechnern empfehle ich jedem, der nicht wirklich firm in der Auswahl der einzelnen Komponenten ist, einen vorkonfigurierten Rechner für Audioanwendungen, bzw. allgemein Echtzeitanwendungen, dazu rechne ich selbstverständlich auch den Videoschnitt, zu kaufen. Sucht euch dafür einen Audiospezialisten, nicht den

Kistenschieber um die Ecke. Der verkauft euch auch eine Mühle für 499€, die selbstverständlich alles kann. Womöglich glaubt er das auch noch, er ist vielleicht kein Musiker.

Das oberste Qualitätssegment zu erreichen ist bei Windows realisierbar, aber keineswegs banal. Zu viele Komponenten spielen hier zusammen, die alle einen Einfluss auf das Ergebnis haben können. Ob eine Excel Tabelle 1 oder 1,2 Sekunden zum Öffnen braucht ist völlig schnurz. Der Unterschied fällt nicht auf. Kommt allerdings ein Ton bei der Wiedergabe 0,2 Sek zu spät, oder setzt der Rechner 0,2 Sekunden aus, fällt das Ergebnis drastisch aus. Das meine ich mit Echtzeitanwendung.

Geht etwas nicht, braucht ihr einen Ansprechpartner, der weiss, wie Musik im Rechner produziert wird. Und der sollte gut sein, denn durch die grosse Auswahl an Mainboards, Chipsätzen, zusätzlich verwendeten Komponenten wie Grafikkarten, Netzteilen, verschiedenen Schnittstellen haben wir eine Diversität erreicht, die nur sehr wenige überschauen. Das erkennt ihr am schnellsten, wenn ihr beim Hersteller eurer DAW anruft und wissen wollt, warum die Aufnahme z.B. Knackser hat. Der fragt euch zuerst nach all diesen Baugruppen, sowie noch nach Version und Alter der Treiber, des Programms und des verwendeten Betriebssystems.

Nehmt es ihm nicht übel, wenn er nicht gleich die Antwort aus dem Ärmel schüttelt, denn die Kombination von Hard- und Software, die gerade zufällig vor euch steht, hat er wahrscheinlich noch nie getestet, womöglich wird er ihr nicht einmal mehr in der Zukunft begegnen. Er kennt wahrscheinlich einige Schwachpunkte der jeweiligen Bauteile und mögliche falsch eingestellte Parameter. Da setzt er an. Ist er nicht so gut, fordert er euch auf die neuesten Treiber für die Grafikkarte und das Mainboard und evtl. weitere Komponenten herunterzuladen, danach seid ihr beschäftigt und hat er Ruhe bis zum nächsten Anruf.

Damit kommen wir zum grössten Vorteil der Rechner mit dem Apfel. Nein, es ist nicht das geile Aussehen, oder das überragende Betriebssystem. Nee, ich sage beim Support einfach: Mein Rechner knackst, ich habe einen iMac Late 2013 mit 3,1 Ghz, 16 GB RAM und macOS 10.12.x.

Jetzt weiss der Hotliner ziemlich genau, was da für Komponenten drin sind, notfalls liest der das in einer Tabelle nach. Da ich die Bauteile meist überhaupt nicht wechseln kann, es sind die selben, die beim Kauf des Rechners drin waren, ist die Chance gross, dass er dieses Modell schon einmal mit seiner DAW benutzt hat. Er sagt womöglich sofort: das geht gar nicht, oder: achte mal auf diese oder jene Einstellung und ändere sie.

Der Nachteil der Lösung ist: ich kann den Rechner zumindest bei den neuesten Modellen überhaupt nicht mehr erweitern, oft nicht mal den Arbeitsspeicher. Die Rechner spielen alle in der oberen Hälfte der Liga mit, das kann man ja auch am Preis sehen. Der momentan schnellste iMac, der iMac Pro mit bis zu 18 Kernen und der noch leistungsfähigere MacPro mit maximal 28 Kernen stellt nicht nur preislich, sondern auch leistungsmässig momentan das Maximum dar. Jemand, der sich mit Hardware wirklich auskennt, wird mit einem selbst konfigurierten PC das Spitzenmodell von Apple vielleicht erreichen können. Das kostet dann natürlich auch nicht mehr dreistellige Eurobeträge, sondern bewegt sich auch eher in den Gefilden, wo sich die Apfelrechner befinden.

Jetzt könnte ich natürlich die Benchmarks der verwendeten Prozessoren vergleichen und mein Urteil so fällen. Nein, mache ich nicht, das ist völlig wirklichkeitsfremd. Denn diese Höchstwerte, die ich überall nachlesen kann, werden oft nur kurzfristig erreicht. Was aber macht der Computer, wenn er dauerhaft gefordert wird? Das passiert während der Produktion oder beim Rendern von Audio- und vor allem Videodateien. Bläst er wie ein Staubsauger, das kann ich überhaupt nicht gebrauchen, wenn er

neben mir steht, oder und da wird's fatal, setzt er den Takt der Prozessoren runter, um Energie zu sparen und damit weniger Abwärme zu erzeugen? Gleichzeitig rechnet er nur noch einen Bruchteil der Prozesse, die er zu Beginn abarbeitete. Das sagt er mir nicht einmal, er tut's einfach. Throtteling nennt das die Branche, gerade machte das bei der Diskussion über die MacBook Pro Generation (Sommer 18) wieder mal die Runde, ist aber schon wieder gefixt. Das ist nicht neu, das gab es schon immer, wird uns sicher auch immer begleiten.

Da wird klar, dass ein vernünftig dimensionierter und in den Komponenten gut designer Rechner die beste Leistung bringen wird. Welcher das ist, das zeigt allerdings nur die Erfahrung.

Linux als Betriebssystem für Musik entwickelt sich nur langsam. Es gibt schon lange Anwendungen dafür, aber den Bastelcharakter hat dieser Ansatz nie ablegen können. Das beginnt schon mit der für den Laien undurchschaubaren „Dialekte“, den sogenannte Distributionen, bekannt sind Ubuntu oder Suse, aber es gibt eine Masse von Distributionen bis hin zu Kuriositäten wie Christian Edition mit integrierter Bibelsoftware oder Satanic Edition als Reaktion darauf. Und es werden nicht weniger, es werden mehr. Meiner bescheidenen Meinung nach werden die Hersteller der verschiedenen Distributionen sich nie zusammensetzen, würden sie es tun, hätten wir wahrscheinlich ein sehr mächtiges und leicht bedienbares Betriebssystem. Durch die Tatsache, dass hier quelloffen gearbeitet wird (jeder Programmierer kann den Code der Programme einsehen und evtl. Schwachpunkte und Hürden für sein Vorhaben erkennen), ist die Anpassung für die Softwareproduzenten deutlich einfacher.

Nicht dass ich Linux für ungeeignet halten würde, nur ist die Verbreitung so gering (in der Größenordnung um 1%, bei Musikern bestimmt deutlich weniger), dass nur wenige Hersteller kommerzieller Software da aufspringen dürften. Momentan fällt mit nur BitWig und Tracktion, das heisst neuerdings Waveform, ein, ich habe das allerd-

ings nicht ausreichend recherchiert, das gebe ich zu. In erster Linie fallen da nur User auf, die versuchen aufzuzeigen, dass man damit auch arbeiten kann.

Es gibt natürlich einige der kostenlosen Programme auch für Linux, Ardour oder Audacity, aber auch da fehlt der letzte Einsatz, den ich natürlich auch nicht einfordern kann, schliesslich wurde mir die Software kostenlos zur Verfügung gestellt.

Ähnliches gilt leider auch für Android, den Platzhirsch unter den Mobilbetriebssystemen. Im Gegensatz zu Apple mit iOS wurden die Musikanwendungen von Google, dem Hersteller von Android eher stiefmütterlich behandelt, Daher gibt es eine ziemlich grosse Diskrepanz bei den Marktanteilen Android/iOS und MusikApps Android/iOS.

Heute, ein dutzend Jahre nach Einführung der Smartphones mit iOS und Android ist die Situation so, dass fast alle Musiker bei Mobilgeräten iOS einsetzen. Das muss nicht so bleiben, Windows war anfangs auch scheinbar chancenlos, in der ersten Hälfte der Neunziger nahe am Witz, das hat sich ja auch geändert. Sagen wir mal: Wiedervorlage 2021.

ZUBEHÖR

BACKUP

Steht aus gutem Grund als erstes da. Ohne sollte man gar nicht erst anfangen. Denkt an die T-Shirts mit dem Aufdruck: kein Backup, kein Erbarmen.

Wie man das macht, hängt von der persönlichen Arbeitsweise ab. Programme kann ich jederzeit ersetzen, PlugIns auch, die selbst gemachte Musik nicht, geht die Platte kaputt und die Frage ist eindeutig nicht ob, sondern wann, sind die Daten ohne Backup weg. Da habe ich doch mal was von gelesen, man könnte Daten wieder herstellen bei einigen Cracks. Richtig das gibt es, das habe ich einige Male erlebt, dass das jemand machen wollte. Das wurde dann ganz schnell nicht mehr so wichtig, nachdem sie den Preis dafür genannt bekamen. Das gilt für physikalische Schäden der Platte, wie auch für Viren, Trojaner oder ähnliches.

Mein Ordner mit Projekten wird mit einem OrdnerSync Programm wie FreeFileSync (jedes Betriebssystem, frei) oder ähnlichem in die Cloud oder eine andere Platte oder Stick dupliziert, der ganze Rechner zusätzlich über ein Backupprogramm. Die Cloudsicherung hat keinen allzu guten Ruf, nicht zu Unrecht. Die Anbieter werden immer wieder gehackt, manchmal erfahren die das erst Jahre später, wir Benutzer noch später. Dafür gibt es Programme, die die Daten vor dem Upload verschlüsseln, z.B. Boxcryptor.

Da in letzter Zeit viele Angriffe mit sogenannten Verschlüsselungstrojanern erfolgen, muss man auch da vorsichtig sein. Eine immer angeschlossene Backupplatte wird einfach mit verschlüsselt, das sollte klar sein, dabei ist es egal, ob direkt am Rechner oder als Netzwerksplatte im Hausnetz. Die Infektion kann auch vom Küchenrechner kommen, der mit dem Rezept gleich den Trojaner lädt und alle bekannten Rechner im

Hausnetz mit beglückt. Mein Vorschlag ist doppelte Sicherung, eine, die permanent dran ist und eine, die z.B. jeden Samstag nur zum Backup angeschlossen und danach wieder abgezogen wird. Sehr Produktive erhöhen die Frequenz einfach. Sicherungen auf DVD oder BluRay, eigentlich eine (fast) ausgestorbene Methode, überleben einen Angriff natürlich auch.

MONITOR

Für einen stationären Computer sollte man zwei Monitore planen. Ist es ein Mobilrechner, sollte ein zweiter Monitor mit grossem Bildschirm und Auflösung gewählt werden. Ist das Budget knapp, wähle ich zwei Full HD Monitore, das geht dann bei 200€ für beide los. Ideal finde ich zwei WQHD Monitore. Warum jetzt diese Größe? WQHD hat 2560x1440 Bildpunkte und damit genau doppelt so viele wie ein Full HD Bildschirm, es stellt auch doppelt so viele Informationen dar. Jetzt könnte ich sagen: 4k (3840x2160, das kleine 4k ;)) stellt noch einmal doppelt so viel dar. Aber nutzen könnte ich das nur auf einem 40" Monitor oder grösser, sonst werden die Einzelheiten wie Icons, Schriften usw. zu klein und damit nicht mehr erkennbar sein. Die Skalierung der Darstellung auf 150 oder 200% ist ein Schuss, der nach hinten losgeht, denn ich verliere dadurch Auflösung, es sind deutlich weniger Details darstellbar. 27" - 30" WQHD ist der ideale Monitor, auch als Zweitmonitor am Klapprechner. Dieser muss natürlich diese Auflösung auch handlen können. Die Preise beginnen (Anfang 2018) bei 200€ für einen Monitor.

Für mich ist als MacUser daher der 27" iMac ideal, gute Rechenleistung, super Bildschirm, seit 2015 mit 5k Auflösung und eben WQHD bei sinnvoller Konfiguration.

Idealerweise suche ich einen Monitor mit integriertem USB Hub, der es mir erlaubt mal einen USB Stick, eine mobile Platte oder einen Kopierschutzstecker ohne Ver-

renkung einzustecken. Alternativ wähle ich eine Tastatur mit USB Hub, geht natürlich nur mit kabelgebundenen Tastaturen.

Ich habe auch schon Studios gesehen, die einen berührungsempfindlichen Monitor als dritten Bildschirm eingesetzt haben, es ist eine Möglichkeit, allerdings sind nicht alle Funktionen der Desktop Betriebssysteme vernünftig mit Fingern bedienbar.

MAUS

Eine Maus, da bevorzuge ich drahtlos, denn da stört das Kabel des öfteren. Oft sehe ich die Kombination Klapprechner und Funkmaus. In fast allen Fällen steckt da noch so ein USB Dödel für den Empfang der Maussignale in einem der wertvollen USB Ports und belegt diesen, das ist vor allem in der Windows Welt weit verbreitet, bei Macs sind drahtlose Mäuse schon immer Bluetooth Versionen. Fast jeder Rechner hat Bluetooth, Tastatur, Maus und ähnliches würde ich grundsätzlich darüber anbinden. Es braucht keinen Steckplatz und stört auch nicht die USB Übertragung vom Audio Interface zum Rechner. Das kann auftreten, wenn man sich einen Hub an die USB Buchse steckt, damit mehr Anschlüsse da sind und an diesem Hub Audio Interface und Mausempfänger gleichzeitig anschliesst.

TRACKBALL

Vor zehn und mehr Jahren gab es in vielen Studios als Mausersatz die Trackbälle, das ist eigentlich eine umgedrehte Maus mit Kugel, wie sie früher gängig waren. Dadurch, dass die Kugel und nicht das ganze Zeigegerät bewegt wird, reicht die Standfläche, die der Trackball benötigt aus. Das ist für einige Situationen, z.B. mit Mixer vor sich, eine praktische Lösung. Man kann den Trackball auf eine freie Fläche auf dem Mixer stellen, mit der Maus auf dem Mixer rumfahren, finde ich nicht so prickelnd, dann schon eher auf dem Oberschenkel.

Ich mochte die Trackbälle nie, es ist natürlich eine Frage der Gewohnheit. Inzwischen gibt es aber Alternativen, die deutlich weiter gehen und die ich sehr gut finde. Trackpads gehören dazu. Diese sind eine Kopie der Trackpads von Mobilrechnern. Sie erlauben Gestensteuerung, sind gross und damit gut bedienbar. Eingesetzt habe ich bisher nur das Modell von Apple, leider kein Schnäppchen, das funktioniert sehr gut, Links- und Rechtsklick werden unterstützt, natürlich das Scrollen horizontal und vertikal, das ist schon mal mehr, als eine klassische Maus mit Rad kann und dazu hat sie den Vorteil, dass sie am Platz liegen bleibt. Auch hier lassen sich Gesten definieren, die dann weitere Aktionen steuern.

TABLET/SMARTPHONE

Was ich sehr gerne verwende, sind Tablets als Mischform zwischen Trackpad und drittem berührungsempfindlichen Monitor. Es gibt Programme, die das Pad zum Trackpad machen, zur Tastatur für die Musikeingabe, zur Laufwerkssteuerung der DAW, zur Fadersteuerung beim Mischen, zu einem virtuellen Instrument, oder einfach als zusätzlichen Bildschirm. Da die Anbindung über das lokale WLAN erfolgt, muss erstens jeder Beteiligte am Hausnetz hängen, daher sollte dieses ausreichend schnell sein. Am besten baut man mit einem zusätzlichen Router ein Studionetz, das vom Hausnetz getrennt nur für die Studiogeräte WLAN und LAN bietet. Das erlaubt dann auch die Trennung vom Internet, es gibt ja viele Musiker, die die Produktivgeräte aus Sicherheitsgründen nie ins Internet lassen (siehe Backup).

Vor allem das Pad, ersatzweise oder zusätzlich natürlich auch das Mobiltelefon als Laufwerkssteuerung bzw. zusätzlicher Bildschirm ist sehr praktisch, wenn ich alleine aufnehme, eine Aufnahmekabine habe und da drin stehe. Als Alternative dazu geht auch hier die Bluetooth Tastatur, auch eine zusätzliche nur in der Kabine, wenn das der Rechner zulässt.

IOS Geräte als zusätzliche Tonerzeuger

Seit iOS 11 können kompatible Geräte wie iPhone ab 5s, iPad ab Air, oder iPod Touch ab 6 einfach mit einem Lightning Kabel mit dem Rechner verbunden werden und werden in der DAW als zusätzliche Tonerzeuger erkannt. Das Kabel transportiert Audio und MIDI in beide Richtungen, es sind also keine weiteren Geräte erforderlich. Das entlastet die Rechner CPU und oft auch den Geldbeutel, denn die gleichen PlugIns kosten als App auf iOS oft nur einen Bruchteil und sind nicht schlechte. Allerdings wird damit das Setup komplexer und ich muss neben dem Song auch noch die passenden Apps auf den Mobilgeräten starten. Also kein Total Recall mehr, aber den Nachteil kann man verschmerzen, erinnert an die Zeit, als man noch externe Sampler ins Setup miteinbezog, ging ja auch.

Kabel

Ist ein heikles Thema, eines ist klar, ein schlechtes Kabel kann alles verderben. Gleichzeitig versuchen vor allem die E Großmärkte bei Kabeln endlich mal einen richtig guten Schnitt zu machen. Ist unsinnig, aber auf gute Qualität zu achten, lohnt sich. Es sollte auch für jedes Kabel im Studio mindestens ein Ersatzkabel vorhanden sein, gilt auch für Plagen wie Wandwarzen, also die externen Netzteile, die oft leicht durch ein Netzteil mit verstellbarer Ausgangsspannung und variablem Endstecker ersetzt werden kann.

USB

Wichtige Regel: keine USB Verlängerungen einsetzen, kann vor allem bei USB 3 nach hinten losgehen. Reicht das Kabel nicht, nehme ich zur Not einen aktiven Hub dazwischen, besser besorge ich gleich zwei richtig lange Kabel.

Die Hubs verdienen ein besonderes Augenmerk, die gehen schonmal ein bisschen, eigentlich ein Unding bei digitalen Verbindungen, wo 1 oder 0 die einzige Wahl ist. Geht etwas nicht, Setup so stark wie möglich vereinfachen und die einzelnen Kabel testweise ersetzen. Natürlich auch den Hub. Dieser sollte grundsätzlich aktiv sein, also mit Netzteil. Eine angeschlossene 2,5" Festplatte lutscht bei einem passiven Hub schon die ganzen verfügbaren Ampere aus der Leitung, der Rest geht dann nach dem Zufallsprinzip. Vierfachhubs sind die Grenze, fast alle Chips unterstützen 4 USB Ausgänge. Kaskadieren mehrerer Hubs ist auch keine gute Idee.

Eine weitere Regel wäre für Audiointerface und Einspieltastatur einen separaten USB Anschluß zu verwenden. Geht einfach besser, ist aber vor allem bei Notebooks eher Wunschgedanke. Manchmal kann man die Zahl der USB Anschlüsse auch mit einer Erweiterungsbox, z.B Thunderbolt auf mehrere USB Ausgänge, erweitern. Besitze ich nicht, kann ich wenig zu sagen, aber ich erwarte da eine gute Performance. Bestimmte Klippen gibt es aber auch da zu umschieben, bootet ein Laufwerk an der Erweiterungsbox? Nicht selbstverständlich, also testen, wenn ich's brauche, bevor der Rückgabetermin rum ist. Geht mein Firewireinterface an der externen Box, die über Thunderbolt am Rechner hängt?

Ein letzter Tip, falls es mal nicht geht, der gilt für fast alle Fehlersuchen. Immer das Setup so einfach wie möglich machen, dann lässt sich der Fehler viel leichter finden. Also alle Peripherie weg, die nicht unmittelbar nötig ist. Startet der Rechner nicht, sollte höchstens Tastatur, Maus und Bildschirm noch dranhängen. Ist es ein Gerät an einer Schnittstelle, dann nur dieses Gerät anschliessen. Klappt es nicht, wäre ein externes Startlaufwerk, oder wenigstens ein sonst nicht verwendeter Benutzer hilfeich. Ist keiner da, lege ich einen an. Das

WIE ARBEITEN DIE RECHNER?

DAWs arbeiten grob betrachtet mit drei Spurtypen.

1. Externes MIDI

2. Audio

3. Virtuelle Instrumente

Dazu ein kurzer Aufriss der Geschichte des Recordings in den letzten 35 Jahren

1. Externe MIDI Instrumente waren die ersten, die mit Computern zusammenarbeiteten. Dabei entsteht eine geringe Last für den Rechner. Schon 1983, im Jahr als MIDI eingeführt wurde, war das möglich. MIDI zeichnet lediglich die Aktion des Musikers auf: Taste D3 mit Velocity 89 gedrückt, Taste wieder losgelassen. Bei der Wiedergabe übernimmt der Computer das Spiel und der Musiker kann eine neue Spur einspielen.

2. Ein paar Jahre später kam die Aufzeichnung von Audiosignalen dazu, ein Job den davor parallel laufende und synchronisierte Mehrspur Tonbandgeräte hatten. Jetzt musste das Audiosignal in einem Interface digitalisiert werden und wurde vom Rechner aufgezeichnet. Hier trennte sich vor allem um 1990 die Spreu vom Weizen. Bisher zuverlässig arbeitende Maschinen wie der Atari ST war an der Grenze ihrer Kapazität angelangt, PC, Amiga und die ersten Macs waren mit dem Job auch überfordert, es gab einige Spielzeuflösungen auf den jeweiligen Maschinen, davon werden heute einige als Kult bezeichnet, der Begriff ist meiner Meinung nach dehnbar. Wirklich einsetzbar waren die Lösungen von Digidesign, zuerst SoundTools, danach ProTools, ersteres existierte sogar für Atari ST. ProTools II erschien 1992 und war eine Kombination aus Harddiskrecordingkarte mit eigenem Festplattenanschluss, sowie einer oder mehreren DSP Farm Karten, das waren DSP gestützte Zusatzkarten, die I/O sowie Effek-

tberechnung komplett vom Prozessor des Rechners lösten, diesen entlasteten und zudem ein fast latenzfreies Arbeiten ermöglichten. Einen anderen Weg beschritten Akai und Yamaha, die einfach das Harddiskrecording in ein externes Gerät steckten. DR 4 und CBX D5/3. Die Geräte waren über SCSI mit dem Hostrechner verbunden. Yamaha baute noch DSPs in die CBX D5, damit waren die Effektgeräte gleich mit in der Box. Die DAWs hatten Anpassungen für diese Geräte mit dabei.

3. Mitte der Neunziger kam der nächste grosse Sprung in der Entwicklung der digitalen Musikproduktion. Effektgeräte gab es ja schon in der DAW, siehe digidesign, das alles aber auf sehr hohem preislichen Niveau. Die Rechner wurden leistungsfähiger und Steinberg brachte mit VST die Synthesizer in die Computer. Jetzt gab es einen weiteren Spurentyp in der DAW: Eingabe MIDI, Ausgabe Audio, das Beste aus zwei Welten. Diese Programme, wurden als PlugIns verkauft, die DAW bekam eine Funktion, die das Einbinden dieser virtuellen Effektgeräte und Instrumente, sie bekamen den Namen virtuelle Instrumente, erlaubte. Steinberg nannte das VST (virtuelle Studio Technologie). Zusammen mit der auf Audio Ein/Ausgabe spezialisierten Treiberlösung ASIO (Audio Stream Input/Output) wurde ein sinnvoller neuer Standard für die Computer in der Musikproduktion gesetzt.

Es kamen später weitere Schnittstellen für PlugIns dazu, Apple brachte AU, (Audio Unit), MOTU mit MAS und Avid mit zwei Formaten RTAS inzwischen abgelöst durch AAX.

Spuren bleiben bis zum Einzelton editierbar, der Klang der eingespielten Sequenz lässt sich jederzeit ändern oder auch tauschen. Die Anforderung an die Computer stiegen damit deutlich an. Zuerst konnten nur die deutlich leistungsfähigeren Standrechner die Arbeit stemmen. Ein paar Jahre später ging das auch mit Notebooks.

Der Ansatz, den digidesign in den Neunzigern verfolgte, wurde auch von anderen Herstellern bis heute immer wieder mal aufgegriffen. Die Idee war immer die Belastung für den Hauptprozessor zu verringern, indem meist externe Boxen mit Prozessoren, sog. DSPs bestückt, die Arbeit für die Prozesse übernahmen. Das wurde sowohl für Steckkarten, als auch für externe Boxen mit eingebauten DSPs umgesetzt.

Die Computer haben beim Musikmachen einiges zu tun. Sie nehmen Audio und MIDI Signale auf, geben bereits Aufgenommenes wieder, belegen das je nach Einstellung mit Effekten und sollen das alles mit möglichst kurzer Verzögerungszeit abspielen. Ohne Verzögerung geht nicht, aber sie kann so kurz sein, dass es den Musiker nicht stört, er es vielleicht nicht mal hört. Diese Verzögerungszeit wird mit Latenz bezeichnet.

Dabei stellt die Aufnahme mit gleichzeitiger Wiedergabe die eigentliche Herausforderung für den Rechner dar. Stellt euch vor, ihr drückt eine Taste, die ein virtuelles Instrument ansteuert und das gleichzeitig noch mit Hall belegt ist, Das ist eher eine leichte Aufgabe, aber auch die hat es bereits in sich. Der Computer kann nicht wissen, welche Taste ich als nächstes drücke und mit welchen Modulationen sie versehen ist.

RECORDING PUFFER

Nach dem Erkennen der Tonhöhe und der eventuell zusätzlich verwendeten Modulatoren, Aftertouch, PitchWheel, Pedale und Schweller wird das Musiksinal in einen speziellen Speicherbereich geschrieben und nach dem Verarbeiten wieder ausgegeben. Dieser Speicher heisst oft Buffer in den Audioeinstellungen der DAWs, die Grösse des Speichers ist die Buffersize. Je kleiner dieser Speicher, desto schneller ist er voll und muss ausgegeben werden, danach wird er wieder gefüllt. Kleine Puffer bewirken kurze Verzögerungen des Ausgangssignals, grosse verlängern die Reaktionszeit des Systems.

Jetzt könnte ich sagen, nehme ich doch einfach den kleinsten Wert, dann bin ich auf der sicheren Seite. Da steht eine zweite Regel dagegen: kleinere Puffer belasten das System höher. Ist der Puffer zu klein, hört man bei der Wiedergabe Kratzer, Klicks oder ähnliche, nicht unbedingt erwünschte Effekte.

Die Lösung ist, wie oft, der goldene Mittelweg, ich wähle die Puffergrösse, die gerade keine Artefakte oder Fehler erzeugt, wenn ich einspiele. Bei der Abmischung kann ich die Puffergrösse hoch setzen, da der Computer ja „weiss“, welche Signale als nächstes wiedergegeben werden sollen. Er kann sie rechtzeitig anfordern, z.B. von der Platte in den Arbeitsspeicher laden, um sie dann zeitgenau abzuspielen.

An dieser Stelle wird auch klar, dass schnellere Festplatten und grösserer RAM auf keinen Fall hinderlich sind

Moderne Computer haben mindestens 2 Kerne, die meisten haben 4. Einige wenige ein Dutzend oder mehr. Jeder Kern kann mit einem Prozessor, das ist das Gehirn des Computers, verglichen werden. Alle grossen DAWs sind multiprozessorfähig, das heisst, darauf vorbereitet die Arbeit auf mehrere Rechenknechte zu verteilen.

Daraus zu folgern, dass die Arbeit dann auch gleichmässig auf die Kerne verteilt wird, ist ein Wunschgedanke, aber keine Realität. So könnte es passieren, dass ich 12 Kerne im Rechner habe, aber eine einzelne Spur fährt gut bestückt mit opulent rechnenden PlugIns das Projekt an die Wand. Die Wiedergabe kratzt und das Display für die Auslastung der Kerne zeigt ein Maximum bei einem und 11 Minima bei allen anderen Kernen. Egal, die Wiedergabe kratzt. Schuld daran ist das Betriebssystem, das nicht für solche Prozesse optimiert ist. Solange, bis die Hersteller das ausbessern, muss der Musiker einfach die zu erledigenden Jobs aufteilen, dann hat man eine reelle Chance, dass die Arbeit auf mehrere Kerne verteilt wird.

Natürlich kennt man nach kurzer Zeit die PlugIns, die viel Prozessorpower ziehen. Einige machen das fast gar nicht, andere sehr wohl. Ich weiss nicht, ob das den Programmierern angelastet werden kann. Oft höre ich, dass das bessere Ergebnis nur durch mehr Rechenleistung erreicht werden konnte. Ich bin kein Programmierer, weiss aber, dass dieser Effekt einfach nicht bei allen PlugIns gleich ist. Ich bin sicher, dass durch Optimierung des Codes die Last verringert werden kann. Die darauf folgende Frage wäre: wird diese zusätzliche Arbeit auch bezahlt? Oft verändert sich die Infrastruktur so schnell, dass das Augenmerk in eine andere Richtung gelenkt wird. Siehe die Umstellung auf 64-Bit Programme in den letzten 5 Jahren, ständig neue Prozessoren, inzwischen scheint auch AMD wieder mal aufzuwachen, die Prozessoren sind leicht anders und müssen evtl. anders angesprochen werden, um eine optimale Leistung zu erzielen.

Eine Methode, die Überlastung zu verringern, ist das Freezen der Spuren. Dabei wird eine Audiodatei mit allen Effekten an Stelle der MIDI Daten gesetzt. Der Vorgang ist umkehrbar. Daraus folgt, ich freeze die gerade nicht zu verändernden Spuren so lange, bis ich sie ändere, oder bis zum Mix, aber nicht einmal das ist unbedingt notwendig.

Eine Audiodatei abzuspielen kann um ein Vielfaches weniger belastend für den Rechner sein, als das erneute Verarbeiten der Daten bei jedem Abspielvorgang. Aber halt, jetzt sagte ich doch, beim Abspielen entsteht geringere Last, als beim Einspielen! Das stimmt, aber das Abspielen einer reinen Audiodatei ist noch deutlich weniger belastend, da die PlugIns nicht bei jeder Wiedergabe die Klänge neu berechnen müssen. Selbst 20 Jahre alte Rechner schaffen es, zwei Dutzend Spuren mit 44,1 und 16 Bit anzuspielen. Aber nicht mit PlugIns, da wäre schnell Ende Gelände. Die Freeze Funktion hat fast jede DAW, sie heisst unter Umständen anders. Notfalls gebt einfach

„Freeze“ und den Namen eurer DAW in die Suchmaschine ein danach wisst ihr wie das in eurem Programm heisst.

DAWs zeichnen Audiosignale und MIDI Signale auf. Die ersten sind die, die man vor 3 Jahrzehnten mit dem Tonband aufgenommen hat, die zweiten sind reine Steuerdateien. Das bedeutet, dass nicht wirklich Audiodaten aufgezeichnet werden, sondern nur die Aktionen des Musikers: Taste gedrückt, Taste losgelassen. An Stelle der Taste könnte auch Drumpad angeschlagen stehen. Oder Saite der MIDI Gitarre gezupft, ein Wind Instrument angeblasen, sucht es euch aus. Diese aufgezeichneten Steuerdaten ergeben bei der Wiedergabe (in den meisten Fällen) ein Musiksinal, da zur jeweiligen Spur ein virtuelles Instrument oder ein reelles, über MIDI angeschlossenes angesteuert wird. Anders ausgedrückt: die DAW spielt eure realen oder virtuellen Instrumente bei jeder Wiedergabe so ab, wie ihr sie eingespielt habt.

Der grösste Vorteil von MIDI: ich kann sowohl den Klang des wiedergebenden Instruments, als auch die eingespielte Tonfolge in Tonhöhe und Lautstärke nachträglich ändern. Fazit: so lange wie möglich behalte ich eingespielte Daten als MIDI Daten, wenn mein Rechner das mitmacht, werden die Daten erst beim Mixdown gewandelt.

Genau so verfähre ich mit externen, über MIDI angesteuerten Instrumenten. Im Sequenzer sind diese von der Belastung her irrelevant, bei der Bearbeitungsmöglichkeit allerdings optimal. Vor dem Mixdown werden sie in Audiodaten gewandelt, indem ich deren Audio Ausgänge mit den Eingängen der DAW verbinde, abspiele und dabei das Audiosignal aufzeichne. Die MIDI Spur mute ich anschliessend. Diese bleibt für das Archiv erhalten, vielleicht mische ich in ein paar Jahren mit anderen Soundmöglichkeiten nochmal ab.

Was ich nicht weiter ausgeführt habe: Diese Jobs erledigen heutzutage auch Mobiltelefone oder Tablets. Auch da gibt es DAWs, die zusätzlich virtuelle Instrumente ein-

binden können. Die Anschlussmöglichkeiten sind nicht so opulent wie bei einem Standrechner, in der Leistung toppen sie jedoch einfache Computer. Ein aktuelles iPad kann in der Leistung mit einem 13" MacBook Pro der gleichen Firma mithalten, das gilt auch für ein iPhone 8 oder X, nur ist da die Bedienoberfläche etwas frugaler. Preislich ist das dann allerdings auch kein grosser Unterschied.

Etwas, auf das ich achten sollte beim Kauf eines Audio oder MIDI Interfaces, dazu gehören auch Masterkeyboards und Synthies mit USB, ist Class Compliance. Das bedeutet, dass der Kauf und das Anschliessen ausreicht, um das Gerät zu verwenden. Keine Treiberinstallation nötig. Das ist vor allem wichtig für iOS Musiker, denn die Mobilgeräte von Apple erlauben keine Treiberinstallation, zumindest noch nicht. Dafür kann man sie an jedem iPhone oder iPad einsetzen, das den Mindestanforderungen genügt. Ein zweiter Vorteil: Class Compliant Geräte werden nicht einfach durch ein neues Betriebssystem zum Wegwerfartikel. Das passiert täglich bei Audiointerfaces, die nur mit Treiber funktionieren. Irgendwann schreibt der Hersteller einfach keinen neuen Treiber und die Hardware ist nicht mehr zu gebrauchen.

Dass Interfaces mit Treibern eventuell besser einstellbar sind, ist da kein besonders gutes Argument. Ein seriöser Hersteller bietet das Interface ClassCompliant an und schreibt womöglich noch einen Treiber dazu. Wir sollten uns als Musiker auf Hardware die nur mit Treiber funktioniert, einfach nicht einlassen. Glaubt mir, die Jungs lernen schnell.

Dazu kommt eine Einstellung der grossen OS Hersteller, die ich überhaupt nicht gut finde. Sie versuchen ständig, einem das neueste OS aufzunötigen, bei iOS komme ich nach der Installation eines neuen OS gar nicht mehr zurück. OK, ich muss es ja nicht sofort aufspielen, aber die Hersteller sorgen schon für den nötigen Leidensdruck, indem sie neueste Programme nur noch mit dem neuesten OS lauffähig machen.

Bei Windows 10 ist das noch eine Stufe übler. Ich wollte es zuerst gar nicht glauben, aber die neueste Version des Betriebssystems wird mir spätestens nach einigen Aufschüben aufgezwungen. Das kann dann beispielsweise bedeuten, dass die optimalen Treiber für die Interfaces ungefragt durch die „besseren“ von Microsoft ersetzt werden. Aber Microsoft ist ja nun wirklich nicht berühmt dafür, Musikerbelange innerhalb des Betriebssystems zu unterstützen. Da blüht noch einiger Ärger. Das Netz ist voll von wütenden Opfern der Zwangsupdates. Eines ist noch dazu zu sagen: Home ist da schlechter als Professional, denn es erlaubt noch weniger Aufschübe.

Klar, ich könnte den Rechner vom Netz nehmen, aber das ist auch nicht für alle eine Option. Und spätestens beim nächsten Mal einloggen ist das Update drauf.

Ein Schmankerl noch für MacUser: Dieses Betriebssystem erlaubt die Verwendung mehrerer Interfaces gleichzeitig. Kein entweder oder, ein UND ist möglich. Ich habe schon öfter ein 4 IN/Out Interface mit einem Headset und der internen Tonerzeugung zu einem 7in 8out Hauptinstrument verbunden. Das ist nicht für alles praktikabel, hilft aber in einigen Situationen das eine oder andere Problem elegant zu umgehen. In Windows gibt es diese Option meiner Kenntnis nach nicht, zumindest nicht im Betriebssystem selbst.

© 2019 www.taitus.de