

Liebe Musik-Computer-Nutzer,

rund um den Afi+USB hat sich für mich ein Themenkomplex in den Focus gedrängt, der sicher auch ganz generell für alle Nutzer von Audio-Computern von hohem Interesse sein dürfte, und hierfür möchte ich nun gerne etwas sensibilisieren: Es wird viel über „Klang“ von Musikcomputern inkl. Software und USB-Kabeln etc. gesprochen und geschrieben. Im Focus ist dabei aber hauptsächlich der direkte Pfad entlang der Audiowiedergabe. Das ist auch sicher zunächst einmal der bei weitem bedeutendste Weg; hier setzt ja auch der Afi+USB an. Ich möchte nun aber den Blick auch auf sekundäre Wege lenken, Stichwort EMV. Jede Digitalelektronik generiert zwangsläufig HF-Störungen. Nur wieviel und wieviel davon auf welche Art und Weise nach draußen dringt, das ist vom jeweiligen Design abhängig. Wie auf der anderen Seite Audioelektronik darauf reagiert und welche Störungen in welchem Gerät wie demoduliert werden und dann vor allem, wie sich das klanglich auswirkt, das ist auch von den jeweiligen Geräten und dem ganzen Setup abhängig, daher auch leider schwer vorhersagbar. Es sollte jedoch erst einmal davon ausgegangen werden, dass immer irgendetwas in diese Richtung passiert. Prinzipiell darf man hier in zwei Bereiche unterteilen: leitungsgebundene und über die Luft übertragene Störungen. Daraus kann man dann diverse Maßnahmen ableiten, wie Effekte minimiert werden können.

Zugegeben waren die direkten Wirkungswege über die Audioverbindungen bisher hauptsächlich in meinem Focus und das spiegelt sich auch in meinen Entwicklungen wider. Sekundäre Wege wie die Rückwirkung von einem aufs andere Gerät übers Stromnetz oder Emission von elektromagnetischer Strahlung und Übertragung durch die Luft werden jedoch in dem Maße entscheidender, wie der direkte Pfad unbedeutender wird.

Ein kleines Beispiel: Jeder Computer-Selbstbauer kennt diese mitunter nervigen kleinen Metallnasen an Anschlussfeldern. Das sind alles Dinge ohne die die IT-Welt schwerlich EMV-Grenzwerte einhalten könnte. Gerade bei Eigenbauten lohnt sich das Nachdenken über solche Konstruktionsmerkmale und ob das alles „State-of-the-Art“ umgesetzt ist. Also möglichst dicht geschlossener Metallkäfig mit leitend verbundenen und dichten Gehäuseverbindungsstellen und fachgerecht eingefasste Steckverbindungen. Denn ansonsten ist ein Rechner ganz schnell ein HF-Störsender, und dann wundert es nicht, wenn weniger Systemlast dank abgespecktem Betriebssystem besser klingt... Erschwerend kommen die ja in der Regel zahlreich vorhandenen unsymmetrischen Leitungen hinzu. Außerdem haben Analogentwickler offenbar wieder einen anderen Blick auf das Thema. Man findet zahlreich isoliert eingebaute Buchsen... Also das krasse Gegenteil der genannten Konstruktionsmerkmale am Computer...

Anderes Beispiel: Seit es erste Berichte über weiterhin wahrnehmbare Klangeinflüsse von USB-Kabeln und Maßnahmen am Rechner auch mit Afi+USB gibt, betreibe ich Ursachenforschung. In das Designkonzept an sich habe ich nach wie vor sehr hohes Vertrauen und die zahlreichen zufriedenen Nutzer untermauern das ja auch. Die berichteten Ergebnisse wären sicher nicht möglich, wenn das Design an sich eine Bruchstelle hätte. Dennoch, rein auf Basis der technischen Fakten, lässt sich ein „Restrisiko“ an verbliebenen Wirkmechanismen nicht gänzlich ausschließen. Im Wissen um die Tiefen des Designs halte ich die Wahrscheinlichkeit allerdings für außerordentlich gering und habe deshalb eher nach anderen Wirkmechanismen gesucht.

Erste Maßnahme war folgende: Ein Standard-USB-Kabel durch die Audiokabel am Anschlussfeld des Vorverstärkers gezogen. Sicher, ein sehr konstruierter Versuchsaufbau, aber da kann man mal richtig beeindruckende Klangeinflüsse hören. Das wird sofort richtig mies; auch relativ unabhängig vom

USB-Gerät, wenn gleicher Speed-Modus. Dann der gleiche Versuch mit einem sehr gut geschirmten Kabel und beidseitig Ferriten drauf: keine wirklich deutlich wahrnehmbaren Veränderungen mehr. Dazu passend kann ich auch sehr gut mit FFT und Antenne eine deutlich unterschiedliche Abstrahlung der beiden Kabel messen: Das klanglich nicht auffallende fällt auch messtechnisch nicht auf. Sonderlich verwunderlich ist das alles eigentlich auch gar nicht, denn USB ist in Sachen EMV immer eine eher unangenehme Sache, weil hohe Frequenz bzw. Datenrate.

Jetzt habe ich ganz aktuell mit einer zusätzlichen externen Spannungsquelle am USB-Teil des Afi+USB experimentiert. Also ein sehr sauberes Linearnetzteil mit Doppel-USB-Stecker angeschlossen, in dem die 5V vom Rechner aufgetrennt werden und die Spannung vom Netzteil eingekoppelt wird. Siehe da: deutlich anderer Klang, aber eher schlechter als besser. Das wiederum hat mich nicht wirklich überrascht, denn ein ungeschirmtes DC-Kabel von der USB-Leitung abgehend muss eigentlich Sendeantenne spielen. Kann man per FFT und Antenne auch sehr schön messen. Gerade in Bereichen von mehreren hundert MHz sieht man viele Spikes die vorher gar nicht da waren. Für sich bereits ein interessantes Ergebnis.

Damit hatte ich nun aber auch einen wunderbaren Versuchsaufbau zur näheren Untersuchung des Wirkmechanismus beim Afi+USB. Ich habe also den Laptop geholt und den zusammen mit USB-Teil und separatem Netzteil vor der Stahltür zum Studio aufgebaut. Das USB-Teil war dann mit der sechs Meter langen LWL am Afi angeschlossen. Nun habe ich den gleichen Test wiederholt: Einmal mit Bus-Power, einmal mit externem Netzteil. Tür nur einen kleinen Spalt auf, soweit wie für die LWL nötig. Siehe da: kein Klangunterschied. Am Hörplatz bzw. dort wo alle Audioelektronik steht, auch kein unterschiedliches Spektrum mehr messbar. Per Bus-Power angeschlossen, konnte ich den Laptop dann auch zum Hörplatz stellen und hatte weder anderen Klang, noch ein messbar anderes Spektrum. In diesem Fall also ganz klares Ergebnis, dass der Klangeinfluss des externen Netzteils durch Strahlungsemission auf die restliche Audioanlage zustande kommt. Der direkte Weg über die Audioverbindung selbst beeinflusst offenbar nichts.

Ähnliches muss man denke ich generell unterstellen. Optimierungsmaßnahmen an einem Computer wirken nicht nur auf die Audioverbindung, beispielsweise derart, dass dort vielleicht das Digitalsignal mit weniger Jitter übertragen wird. Ein solcher Rechner sendet auch weniger Störungen zurück ins Stromnetz. Eventuell gibt es auch weniger Strahlungsemission; und sei es nur die Abstrahlung eines USB-Kabels. Dadurch werden dann andere Audiogeräte weniger gestört und es klingt insgesamt besser. Prinzipiell darf man sicher unterstellen, dass alle üblichen Optimierungsmaßnahmen von Hardware bis zur Player-Software das Noise-Profil des Computers verändern.

Also vielleicht haben ja einige Leser nun Interesse an eigenen Experimenten. Wie gesagt, diese Phänomene sind sicher mit den meisten Setups zu beobachten. Es lohnt sich, mal darüber nachzudenken, wie welche Geräte sich übers Netz beeinflussen können, hat beispielsweise der Computer einen eigenen Netzfilter, gar einen eigenen Stromkreis oder hängt Audioelektronik mit an der gleichen Steckdose... Oder kann man mal sein USB-Interface oder den USB-DAC statt am stationären Rechner am Laptop betreiben und den auf Akku laufen lassen... Kann man vielleicht die Positionierung optimieren, den Musikcomputer nicht direkt neben allen anderen Audiogeräten im Rack... Ein paar Meter Digitalkabel sind womöglich weniger schädlich als die Maschine selbst... Darf jeder seine Phantasie bemühen ;-)