

Computer-Hifi richtig gemacht, eine kleine Serie in dieser wenig losen Folge:

1: Der Musik-Server

2: Das Zusatz-Netzteil

3: Der Re-Driver, Re-Clocker, Re-Generator

4: Die Verkabelung

5: Der Digital-/Analog-Wandler

6: Die Bedienoberfläche

7: Die Einbindung ins heimische Netzwerk

Vorbemerkung: Dieser Artikel wurde zunächst im Januar 2024 und nun noch ein Mal im Juli 2026 deutlich aufgefrischt und auch inhaltlich erweitert. Dennoch merkt man ihm an, dass sein theoretisches Gerüst schon vor einiger Zeit erstellt wurde. Denn inzwischen hat sich gerade im Streaming so viel getan, dass die Möglichkeit des Abrufs von Abermillionen Titeln und das zu jeder Zeit bei den bekannten Streaming Diensten* einen solchen Musik-Computer fast schon wie eine vergangene Technologie aussehen lässt. Insofern wendet er sich doch und immer noch an diejenigen, die ihre eigene Musikbibliothek, die ja schließlich auch deren musikalische Sozialisation darstellt, verwalten als auch ohne die dort anfallenden Gebühren hören wollen. Außerdem braucht man sich so auch schon alleine deswegen keine Vorwürfe zu machen, da man mit seinen Einkäufen die Musik-Industrie unterstützt und eben nicht mit dazu beigetragen hat, dass die Künstler bei diesem Modell der Musikverwertung nach Strich und Faden ausgebeutet werden.** Aber darüber hinaus gilt ja das Geschriebene in großen Teilen auch für die technische Umsetzung einer high-endigen Streaming-Installation bei Ihnen zuhause! Insofern waren diese Updates dringend nötig!

1: Der Musik-Server

Wenn hier der Begriff *Computer* verwendet wird, sind gleichbedeutend die der drei gängigen Betriebssysteme und deren Hardware gemeint. Auf den Streit unter den jeweiligen Hardcore-Verfechtern, welcher Typ besser oder zumindest besser für unseren Zweck geeignet sei, lasse ich mich an dieser Stelle nicht ein, auch wenn ich aus langer Nutzung und somit aus Gewohnheit einen Favoriten habe.

Um gleich mit der Tür ins Haus zu fallen: Als analoger Mensch*** nehme ich den Computer als solchen und vor allem als Musikmaschine in Schutz! Nur richtig muss man es machen, um den gängigen Vorurteilen erst gar keinen Spielraum zu geben. Warum dieses Engagement? Man muss sich ganz einfach klarmachen, dass seit über 40 Jahren jedwede Musik fast ausschließlich digital aufgezeichnet und auch digital weiterverarbeitet wird. Somit stehen auch nahezu alle neu aufgelegten Schallplatten eigentlich nur reanalogisiert zur Verfügung. Warum also nicht gleich auf der digitalen Ebene bleiben?!

Anfangen kann man schon mit einem normalen Arbeits-Computer, um zu üben sozusagen. CDs rippen, Downloads tätigen, die Daten speichern, taggen, also die Meta-Daten der Musikstücke

ändern, verwalten und auch von dort abspielen, all das kann man auch mit einem normalen Rechner erledigen. Man wird aber schnell merken, dass das nicht die finale Lösung sein kann, wenn man sich vergegenwärtigt, wie viele andere Arbeitsprozesse und Aktualisierungen aller Art der Computer währenddessen im Hintergrund abarbeitet. Das kann einer puren Nutzung als Musikmaschine nicht zuträglich sein, wenn ständig andere Programme den Prozessor belasten. Es gibt zwar Programme wie [JPlay](#), die derartige, im Moment nicht benötigte Arbeitsschritte ausblenden, aber arbeiten wird man dann mit diesem Rechner dann nicht mehr flüssig.

So kommt man unweigerlich auf spezialisierte Klein-Computer, die dann aber klanglich Großes leisten können, weil sie sich eben um nichts anderes als die Musikwiedergabe kümmern müssen. Diese entlasten den Hauptrechner nicht nur von der Speicherarbeit inklusive einer größeren Sicherheit für die Daten selbst, sondern sie verbrauchen auch deutlich weniger Strom! So seien an dieser Stelle ein paar der renommiertesten Vertreter dieser Gattung genannt: [Roon Nucleus One](#) beziehungsweise [Nucleus Titan](#),



[JRiver ID](#) und [Soul M](#) (zu sehen im Fachgeschäft meines Vertrauens, aber leider nicht mehr lieferbar).



Einigen dieser Angebote ist gemein, dass sie mit einem mächtigen Player, also der Bedienoberfläche, die auch von einem Tablet oder einem iPad zu nutzen ist, ausgestattet sind. Das macht auf alle Fälle den besonderen Reiz der jeweiligen Software in der alltäglichen, praktischen Nutzung aus. Aber darauf wird in einem eigenen Kapitel (**# 6: Die Bedienoberfläche**) noch zu sprechen sein.

Allen derartigen Geräten ist gemein, dass sie somit im heimischen Netzwerk allen anderen Nutzern, also den sogenannten Streaming Clients, ihren Inhalt zur Verfügung stellen. Sie sind somit die

Zentrale schlechthin, was den Content, also den musikalischen Inhalt, angeht. Dasselbe gilt, um hier der Vollständigkeit Rechnung zu tragen, auch für Musik auf einer NAS, also auf einem dem Netzwerk-angehängten Speicher. Nur sind diese in der Regel auch mit allem anderen möglichen Kram beaufschlagt und somit für den reinen High End-Zweck nicht so gut geeignet.

Wenn Sie prinzipiell Interesse an einer solchen oder gar an einer kombinierten Hardware-Lösung****, aber noch Fragen oder Berührungsängste diesbezüglich haben, dann kommen Sie einfach beim FLSV in Bamberg vorbei. Wir erklären Ihnen anschaulich und auch für Laien verständlich, wie einfach und schnell ein solcher Musikserver in Betrieb zu nehmen ist und welchen Komfortgewinn die Nutzung des jeweiligen Players bringt.

Sie können sich ja schon mal [hier](#) ein wenig einlesen, wenn Sie derartige Musik-Computer wie der Soul M oder der Roon Nucleus et cetera interessieren. Nicht ganz zufällig wird in diesem ausführlichen Testbericht auch gleich ein besonderes Tuning für den Soul M mit getestet, wie ich es ähnlich nicht nur im Großen Vorführstudio installiert habe, sondern es so auch privat nutze. Aber dazu mehr in

2: Das Zusatz-Netzteil

Klar, die kleinen Computer funktionieren auch mit dem beiliegenden Standard-Netzteil. Und somit lässt sich ein Tuning durch ein hochspezialisiertes Zusatz-Netzteil wie die von [Keces](#) auch auf später verschieben, wenn alles andere eingerichtet wurde und der Betrieb reibungslos funktioniert. Aber von der Logik des Anschlusses und der Signalfolge her wird es jetzt schon besprochen.



Ein solches Riesen-Netzteil hat nicht nur deutlich mehr Power als das Beipack-Netzteil. So kann das [Keces P-3](#) gleich zwei Aggregate mit sogar unterschiedlichen Spannungen und die mit bis zu 6 Ampere versorgen. Was aber neben dem deutlich größeren Potenzial mindestens genauso wichtig ist, ist die schnelle Regelung bei sich verändernder Belastung. So kann der kleine Computer deutlich ruhiger seine Arbeit verrichten und wird dadurch auch thermisch entlastet. Und was ist die – eigentlich logische – Folge daraus? Ganz klar: besserer Klang!

Früher oder später ist ein solches Zusatz-Netzteil, das sich auch noch formschön in jedes Audio-Rack integrieren lässt, Pflicht in einer solchen Konstellation. Es hat durch den zweiten Abgriff noch einen weiteren Vorteil: Das Standard-Netzteil des in **# 3: Der Re-Driver, Re-Clocker, Re-Generator** beschriebenen Wundergerätschens oder das des in **# 7: Die Einbindung ins heimische Netzwerk** beschriebenen Netzwerk-Switches fällt dann ebenfalls weg. Konsequenz: ein unförmiges Stecker-Netzteil in der Steckerleiste und ein lästiges Kabel weniger hinter dem Möbel.



Der FLSV stellt Ihnen bei allen Netzteilen von Keces die benötigten Spannungen im Inneren des Netzgerätes ohne Aufpreis höchstpräzise ein.

Inzwischen bietet der FLSV auch [spezialisierte Kabel](#) für die Verbindung von einem solchen Netzteil zu den Verbrauchern an. Diese verwenden nicht nur deutlich größere Querschnitte mit besserem Leitermaterial an, sondern – fast noch wichtiger – auch mit richtig hochwertigen Steckern für besten Kontakt und besten Sitz in allen benötigten Durchmessern.



Wie die [Netzteile von Keces](#) werden diese [Kabel und Stecker](#) auch von [Robert Ross](#) vertrieben.

3: Der Re-Driver, Re-Clocker, Re-Generator

Auch das ist wieder eine der Tuning-Maßnahmen, die man später durchführen kann.

Das äußerlich unscheinbare Kästchen aus Griechenland ist klanglich der Hammer. Schließlich erledigt der [3R Renaissance](#) von Ideon Audio gleich drei wichtige Aufgaben, die die Musikwiedergabe via Computer ansonsten empfindlich beeinträchtigen können. Wie in der Kapitelüberschrift schon zu übersetzen war, sind es Probleme, die von Treibern, der Clock und des Generators herrühren, die zu Fehlern und Verlusten in der Datenübertragung führen. Diese werden zum Beispiel durch zu schwache Netzteile und/oder zu lange USB-Kabel, aber vor allem durch zu hohen Jitter erzeugt. *Jitter* nennt man den ungleichen und auch schwankenden Takt bei der Übertragung von Digitalsignalen. Hier setzt der 3R Renaissance an und erzeugt einen neuen Master-Takt durch eine hochpräzise Femto-Clock.

Ich vermute mal, dass die genannten Funktionen auch in vielen High End-Geräten dieser Kategorie verbaut sind, dort aber dazu beitragen, dass man richtig stolze Summen als Aufpreis dafür bezahlen muss. Denn nur mit einem zeitrichtigen Verhalten mit so wenig Jitter wie möglich wird man ein high-endiges Klangergebnis erzielen können. Mit dem 3R Renaissance bekommt man diesen Benefit für relativ kleines Geld.***** Auch hier sei nachdrücklich der Test zuhause in der eigenen Audio-Kette empfohlen. Leichter kann man keinen Rückschluss über das hier Geschriebene ziehen.

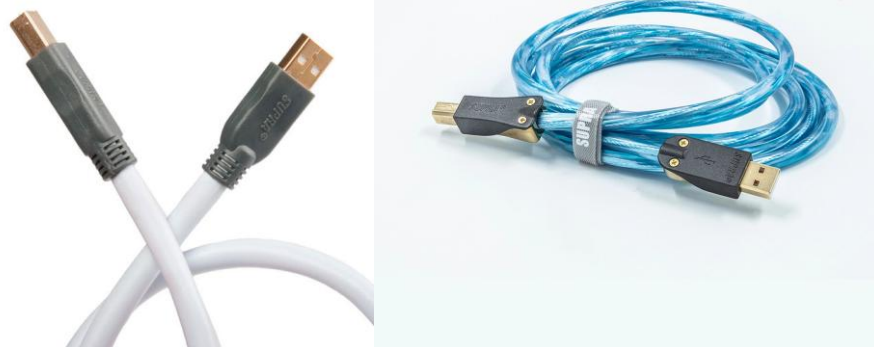


Nur kurz erwähnt sei an dieser Stelle, dass der 3R Renaissance zwischen Computer und Digital-/Analog-Wandler eingebunden wird. Somit wird ein zweites USB-Kabel (USB-A auf USB-B) benötigt. Und es darf ruhig ein hochwertiges [Kabel wie das von Supra Cables](#) sein, wie es nun beschrieben wird.

4: Die Verkabelung

Wie immer und überall braucht man Kabel, auch in der auf einem Computer basierenden Audio-Anlage. Bereits angesprochen wurde die USB-Verbindung zwischen dem Computer selbst und dem Digital-/Analog-Wandler (DAC), gerne auch unterbrochen von **# 3: Der Re-Driver, Re-Clocker, Re-Generator**. Nach dem DAC gelten die bekannten Regeln für die Anbindung eines normalen Hochpegel-Gerätes, wie sie ein CD-Player, ein Tuner und andere Geräte darstellen. Insofern wird darauf an dieser Stelle auch nicht gesondert eingegangen.

Auch wenn es viele dieser kleinen Computer anbieten, dass man sie per WLAN ins heimische Netzwerk einbindet und es ohne Netzwerk-Kabel auch praktischer erscheinen mag: Besser und vor allem stabiler wird es per hochwertigem Netzwerk-Kabel und einem passenden Netzwerk-Switch. In einer spezialisierten Hifi-Variante (siehe **# 7**) arbeitet dieser in der Regel sauberer als der entsprechende Verteiler im Router und wird dort mit einem entsprechend hochwertigen Netzwerk-Kabel am Port 1 angeschlossen.



Für beide Kabel-Varianten haben wir je eine bezahlbare High End-Lösung von Supra Cables aus Schweden griffbereit. Wie auch bei den anderen Kabelserien wird bei den Supra [USB-Kabeln](#) als auch bei den [Netzwerkkabeln](#) kein Voodoo betrieben, sondern solide Ingenieursarbeit geleistet. Dass das gut funktionieren sollte, sieht man unter anderem auch bei den angebotenen großen Längen.



5: Der Digital-/Analog-Wandler

Hier gibt es eigentlich nicht viel zu erzählen, außer alles immer wieder neu und von vorne. Der Digital-/Analog-Wandler (DAC) ist nämlich die Geräte-Kategorie, in der die größten technischen Fortschritte der letzten Jahre erzielt worden sind. Inzwischen können diese DACs aberwitzige Datenformate***** in analoge Signale wandeln, für die es zwar bisher noch wenig Musikmaterial gibt. Hier eine auch nur ansatzweise gültige Übersicht zu liefern, würde den Rahmen des Artikels sprengen, zumal es außerdem aberwitzig viele Mischformen bei den Gerätschaften mit eingebautem DAC gibt. Vor Ort kann ich Ihnen aber sehr wohl die große Auswahl des FLSV an Produkten dieser Kategorien erläutern. Bei aller Technik-Begeisterung gilt aber: Bitte, liebe Datenraten-Vergleicher und Bit-Fanatiker, vergesst bei der Diskussion nicht, dass auch der allerbeste und hypermodernste DAC-Chip eine Ausgangsstufe zur Anbindung an den nun folgenden Verstärker benötigt und dass diese entsprechend zum betriebenen Aufwand genauso bis mindestens sogar eher wesentlich mehr zum klanglichen Ergebnis beiträgt.

Grundsätzlich sollte der DAC für unsere Anwendung eine sogenannte externe Soundkarte, also einen spezifischen Eingang für die Verbindung vom USB-Ausgang des Computers bereithalten. Dieser ist bisher meistens als [USB-B](#) ausgeführt. Sollten Sie einen älteren, aber immer noch gut klingenden DAC ohne USB-Port weiterhin nutzen wollen, können Sie sich mit einem digitalen Interface behelfen, das die USB-Daten in ein digitales Format übersetzt, das wiederum Ihr DAC versteht. Als Beispiel sei hier der Matrix [X-SPDIF 2](#) genannt, der immerhin schon bis 32 Bit Wortbreite und mit 768kHz Samplingfrequenz arbeitet und zudem DSD512-Files versteht!



6: Die Bedienoberfläche

Wir stellen uns jetzt einfach mal vor, die digitalen Daten seien bereits auf der Festplatte des Computers hinterlegt. Wie sie unter anderem dahin gekommen sein könnten, habe ich bereits [an anderer Stelle](#) ausführlich beschrieben. Weiterhin gehen wir davon aus, alle oben genannten Gerätschaften sind aufgebaut und miteinander verbunden, alle eventuell benötigten Treiber sind installiert, alle Einheiten sind im heimischen Netzwerk angemeldet und auch die dazu gehörige App ist auf dem Tablet oder iPad vorhanden. Theoretisch könnte es jetzt also mit der Musik-Wiedergabe praktisch losgehen.

Die praktischen Schoß-Monitore, die per WLAN auf den Computer zugreifen (dürfen), sind hier ab sofort kein eigenes Quellgerät mehr, sondern nur noch unsere sehr noble Fernbedienung. Aber das können sie nur so gut, wie es die jeweilige App zulässt, die man allgemein *Player* nennt.***** Bei den Herstellern Eversolo ([Control App](#)), bei NAD und Bluesound (beide BluOS) und beim Nucleus [Roon](#), dem derzeit wohl mächtigsten Player am Markt, der aber auch zusätzliche 830.- \$ für die [lebenslange Nutzung](#) einfordert, ermöglichen hauseigene Apps eine recht leichte Handhabung des gesamten Musikmaterials. Dafür können in Roon als einzigem Player auch [Raumakustik-Korrekturdaten](#) dauerhaft hinterlegt werden.

Allerdings ermöglichen auch Firmen-übergreifende Programme Zugriff auf alle im eigenen Netzwerk zur Verfügung stehenden Musikdateien. Hier werden in der Regel zunächst alle nutzbaren Music Server im Netzwerk gesucht und aufgelistet. Nach der Wahl des gewünschten Servers wird dessen Inhalt nach diversen, nicht immer Sinn stiftenden Kategorisierungen (Artist, Artist/Album, Title, Year, Genre, Playlist et cetera und – für mich besonders wichtig – nach Folder*****) aufgeführt. Bevor man sich dann zum Beispiel ein Album ausgesucht hat und durch Antippen zum Abspielen bringt, muss man nun noch das Gerät auswählen, auf dem dieser Inhalt wiedergegeben werden soll. Anders als bei den oben genannten Geräten, die ja Server und Renderer in einer Funktion und somit an dieser Stelle identisch sind, sind es aber bei weiteren, im Hause genutzten Streaming Clients jeweils zwei unabhängige Einheiten, die die entsprechende Zuordnung erfordern. Als Beispiele für gute, weil halbwegs übersichtliche und informative Player seien stellvertretend für viel zu viele am Markt befindliche folgende genannt: [MConnect](#), [Bubble Player](#) (nur für Android), [Linn Kazoo](#) oder auch [Music Player Daemon \(MPD\)](#). Als besonders üppige und vor allem Bit-genaue Player für den Einsatz am Rechner empfehlen sich [JRiver](#) sowie [Audirvana Studio](#).

7: Die Einbindung ins heimische Netzwerk

Theoretisch könnte nach # 6 Schluss mit diesem Artikel sein, zumindest dann, wenn man eine Insellösung derart realisiert, in der der Music Server direkt mit dem DAC verbunden wird. In diesem Fall fungiert der Music Server als Access Point mit eigenständiger IP-Adresse in den *Einstellungen* bei WLAN aufzurufender IP-Adresse, bildet also sein eigenes Netzwerk und ist somit nicht auf den standardmäßigen Router angewiesen. Das hat klanglich ganz klar klangliche Vorteile, wird doch die Strecke bis zum DAC ohne den zweifachen Umweg über den Router extrem verkürzt.

Aber das dürfte in einem normalen Hifi-Haushalt eher die Ausnahme bilden, wollen doch bestimmt mehrere Parteien auf den Music Server oder auf die NAS zugreifen. Oder man möchte das iPad oder einen anderen Androiden während des Musikhörens zum Schauen der Tagesschau verwenden. Dann muss halt dieser Music Server doch mit dem Router verbunden werden. Funktionieren wird das bestimmt und auch fast sofort, aber klanglich wäre das allerdings nur die halbe Miete, denn normale Router sind ebenfalls nicht für Audio, schon gar nicht für High Fidelity und erst recht nicht für High End ausgelegt und erzeugen unter anderem weiteren Jitter, also einer Art Zittern des Datenstroms.***** Hier hilft sofort ein für unsere Zwecke ausgelegter Netzwerk-Switch, zum Beispiel der günstigste seiner Art im Portfolio des FLSV in Bamberg, der [Silent Angel Bonn N8](#). Diesen können Sie dann nach und nach aufwerten, indem Sie ihm ein besseres Netzteil, das Silent Angel mit dem [Forester F1](#) anbietet, oder den zweiten Ausgang des bereits genannten Keces P3 gönnen.



Genauso elementar wichtig für den Klang sind die Netzkabel. Eine dicke Empfehlung bekamen bereits die oben genannten Supra Cables. Aber auch hier gibt es noch mannigfaltige Steigerungsmöglichkeiten. Im Großen Vorführstudio des FLSV wird sogar der [Bonn NX](#), also der ganz große Netzwerk Switch von Silent Angel, samt Zusatznetzteil [Forester F2](#) plus Word Clock Silent Angel [Genesis GX](#) an den fast ganz großen Netzkabeln***** von [AIM](#) betrieben, bevor das daran angeschlossene Streaming-fähige Gerät etwas zu arbeiten bekommt.

Wenn Sie wüssten, wie sich diese zugegebenermaßen kostenintensiven Maßnahmen auf den Klang auswirken, würden Sie sofort mit dem Sparen beginnen! Aber das Gute daran ist, dass Sie nach einer Teststellung durch uns und der daraus resultierenden Entscheidung, diese Maßnahmen grundsätzlich auch umzusetzen, jede für sich und nach und nach in einer zu empfehlenden Reihenfolge durchführen können!

Sie erkennen, dass doch so manche Hürde zu nehmen ist, bis so ein System stabil läuft. Wenn es dann aber läuft, dann bietet es einen Komfort, den Sie nicht mehr missen möchten. Und wenn Sie sich Nerv-tötende Umwege ersparen möchten, die Ihnen womöglich die Lust am Musikhören per Computer oder mit Streaming verderben, dann wenden Sie sich am besten gleich an Ihren Local Hifi-Dealer, nämlich dem FLSV in Bamberg.

Und sollten Sie immer noch wissensdurstig sein, was man noch so alles mit seinen digitalen Schätzen anstellen kann, um den Genuss in allen Facetten so langsam an die Wiedergabe einer guten Schallplatte heranzubringen, dann fragen Sie mich doch einfach. Denn noch immer gilt:

„Der, die, das, wer, wie, was? Wieso, weshalb, warum? Wer nicht fragt, bleibt dumm!“

Oder auf Oberfränkisch, weil es ganz wichtig ist und weil es immer noch und immer wieder stimmt: Ausprobieren geht über Ausweinen!

Fußnoten:

* Unsere ganz besondere Empfehlung lautet nach wie vor [Qobuz](#), aber es gibt auch Tidal, Deezer, Spotify, Amazon Music, Apple Music...

** Hier ist ja gerade der Marktführer unter den Streaming-Diensten gleich in mehrerer Hinsicht das absolute Negativbeispiel!

*** Immerhin ist der FLSV Verunstalter der seit über zehn Jahren stattfindenden *Bamberger Analog-Tage*!

**** Als Beispiele für kombinierte Anwendungen seien diese Hifi-Geräte genannt: [RipNAS](#), [Bluesound Vault](#), die nicht mehr neu zu erwerbenden Geräte von CocktailAudio mit einem X im Name. Viele Streamer bieten diese Funktion ebenfalls an, wenn man dort ein geeignetes CD/DVD/BD-Laufwerk anschließt.

***** Auch in dieser extrem spezialisierten Gerätekategorie gibt es Exemplare, deren Preisschild locker fünfstellig ist!

***** Bei PCM = Pulse Code Modulation beträgt die derzeit höchste Auflösung 768kHz Samplingfrequenz, während sie bei DSD = Direct Stream Digital bei DSD1024 liegt, was einer Samplingfrequenz von 11.28MHz entspricht.

***** Ich vermute sogar, dass der Erfolg eines Produktes aus diesem Segment auch eher von der einfachen Einrichtung und der flotten Bedienbarkeit abhängt, als von den rein technischen Möglichkeiten.

***** Die Sortierung aller Musik aus den eigenen Beständen ist beim FLSV streng nach *Folder*, also nach Ordern geregelt. Hier bekommt jedes eigenständige Album eines Musikers oder einer Band einen eigenen Folder. Im Folder selbst steht dann der Artist selbstredend vorne dran.

***** Ein völlig unnormaler Router ist der nicht mehr lieferbare [Wrouter](#) von [Waversa](#). Aber das Preisschild kann dann aber schon auch den einen und die andere schocken.

***** Der Plural ist hier richtig, denn Sie benötigen zum einen die Verbindung vom Router zum Switch und dann noch mindestens ein Netzkabel zum anzuschließenden Streaming-Gerät, und das am besten in derselben Qualität.