

# HRA

*Streaming*

- ▷ Streaming – Wie wird das eigentlich bedient?
- ▷ HRA – Was man heute darüber wissen sollte
- ▷ Musik-Portal oder eigene Musik-Bibliothek?
- ▷ Erforderliche Komponenten
- ▷ Software- oder Hardware-Lösung?
- ▷ Das A&O beim Streaming – Ein optimiertes Heimnetz



# LIEBE LESER,

*Streaming verschafft uns  
den Zugang zur Musik.*

Édouard-Léon Scott de Martinville meldete im Jahre 1857 ein Patent für ein Gerät an, mit dem er Schall grafisch auf eine Ruß-geschwärzte Walze aufzeichnen konnte. Mit dieser Erfindung legte er den Grundstein für ein System, bei dem Musik auf ein Medium gespeichert und dann Kunden gegen Entgelt überlassen wird. Bis heute hat sich an dieser Vorgehensweise nichts geändert. Lediglich die Medien und ihre Abspielgeräte wurden immer wieder dem technischen Fortschritt angepasst. Wer „Musik besitzen“ will, der muss dafür bezahlen. Titel für Titel, Album für Album. Das blieb selbst in den 80-er Jahren so, als der Wechsel von analogen zu digitalen Medien eingeleitet wurde. **Doch jetzt scheint die Zeit reif zu sein für etwas Neues.**

Wir belasten uns nicht mehr mit Medien, die einzeln gekauft, irgendwo aufbewahrt, nach einem doch irgendwie nie passenden System einsortiert, dann wieder gesucht und „aufgelegt“ werden müssen. Es gibt auch kein „die-hab-ich“ und kein „die-hab-ich-nicht“ mehr. Wir wählen einfach aus einem Angebot von über **70 Millionen Titeln** (aktueller Stand) die Musik aus, die wir gerade hören möchten. Und neue, hochaufgelöste Datei-Formate (HRA), sorgen dafür, dass wir sie in bisher nicht erreichbarer Qualität genießen können. Zu Hause, und klanglich eingeschränkt, sogar unterwegs.

**Lassen Sie mich diese Broschüre deshalb dazu nutzen, Ihnen von der fantastischen Welt des HRA-Streamings ein wenig mehr zu berichten.**

*Wolfgang Saul*  
Ihr Wolfgang Saul



<b>04</b>	<b>HRA-Streamen</b> ~ <i>Wie wird das eigentlich bedient?</i>
<b>06</b>	<b>HRA</b> ~ <i>Was man heute darüber wissen sollte</i> ~ <i>Digitale Musik „Next Level“</i> ~ <i>HRA-Dateien</i>
<b>12</b>	<b>Nullen &amp; Einsen</b> ~ <i>Mehr gibt es nicht!?</i>
<b>16</b>	<b>Streamen</b> ~ <i>Bis der Arzt kommt</i> ~ <i>Musik-Portale</i> ~ <i>Musikalische Reise</i> ~ <i>Auf dem Laufenden bleiben</i>
<b>23</b>	<b>Erforderliche Komponenten</b> ~ <i>Streaming-Spezialisten</i>
<b>26</b>	<b>Soft- oder Hardware?</b> ~ <i>Die ideale Lösung</i> ~ <i>Die Bedien-Software</i>
<b>30</b>	<b>Das A&amp;O beim Streaming</b> ~ <i>PrimeMini – Der Musikstreamingserver</i>
<b>35</b>	<b>Schlusswort</b> ~ <i>Propheten sind müde</i>

## PRIMEMINI MUSIC-STREAMING-SERVER



Prime Computer AG | Schachenstrasse 9 | 9016 St.Gallen |  
contact@primecomputer.de | www.primcomputer.de



# HRA- STREAMMEN

*Wie wird das eigentlich bedient?*

Wir wollen kein „Handy-Gedudel“ und wir wollen keinen Computer bedienen müssen! Nicht wenige lehnen HRA-Streaming deshalb ab, weil sie glauben, Sie müssten dafür ihr Handy nutzen und diese „Ohrstöpsel“ tragen. Anderen graut es davor, die ganze Zeit vor ihrem PC sitzen zu müssen und sich zu fragen, wie sie denn wohl den Ton vom PC in die Stereoanlage bekommen können.

Beide Wege haben recht wenig mit einer komfortablen Nutzung zu tun und um sie audiophil nennen zu können, müssen

verschiedene Maßnahmen und Eingriffe vorgenommen werden. Das alles würde voraussetzen, dass wir uns in die Materie einarbeiten, wozu viele von uns nicht bereit sind. Und es ist auch nicht erforderlich.

HRA-Streaming macht dann Spaß und bringt den besten Klang, wenn es ein Teil unserer HiFi-Anlage ist. Und wenn wir es noch leichter bedienen können als einen CD-Player. Voraussetzung dafür ist ein Streamer oder ein Roon-Core-Server, der alles das übernimmt, was technisch erforderlich ist. Das A&O eines guten Streamers ist aber seine Bedien-App. Und die sollte über ein Tablet oder über ein Mobil-Phone fernsteuerbar sein.

Ist das gegeben, sitzen wir auf unserem Sofa, starten die App und schauen uns an, was es denn so für neue Musik gibt und können jeden beliebigen Song starten. Natürlich auch die „alten“. :-). Im Idealfall zeigt uns die App noch ein paar Informationen über die mitwirkenden Musiker an und wer noch alles eine ähnliche Musik macht.

Eine App wird dann als gut empfunden, wenn sie uns nicht das Gefühl vermittelt, wir müssten einen Computer bedienen.

*HRA-Streaming macht Spaß und bringt den besten Klang, wenn es ein Teil unserer HiFi-Anlage ist.*



Digital/Analog-Wandler DAC992



Digital/Analog-Wandler DAC Reference

## Die Schnittstelle zwischen Technik und Mensch

Wir haben die Digital Analog Wandlung neu definiert! Der Digital-Analog-Wandler (DAC) ist der perfekte Dolmetscher zwischen Daten und Musik.



# HRA

*Was man heute darüber wissen sollte*

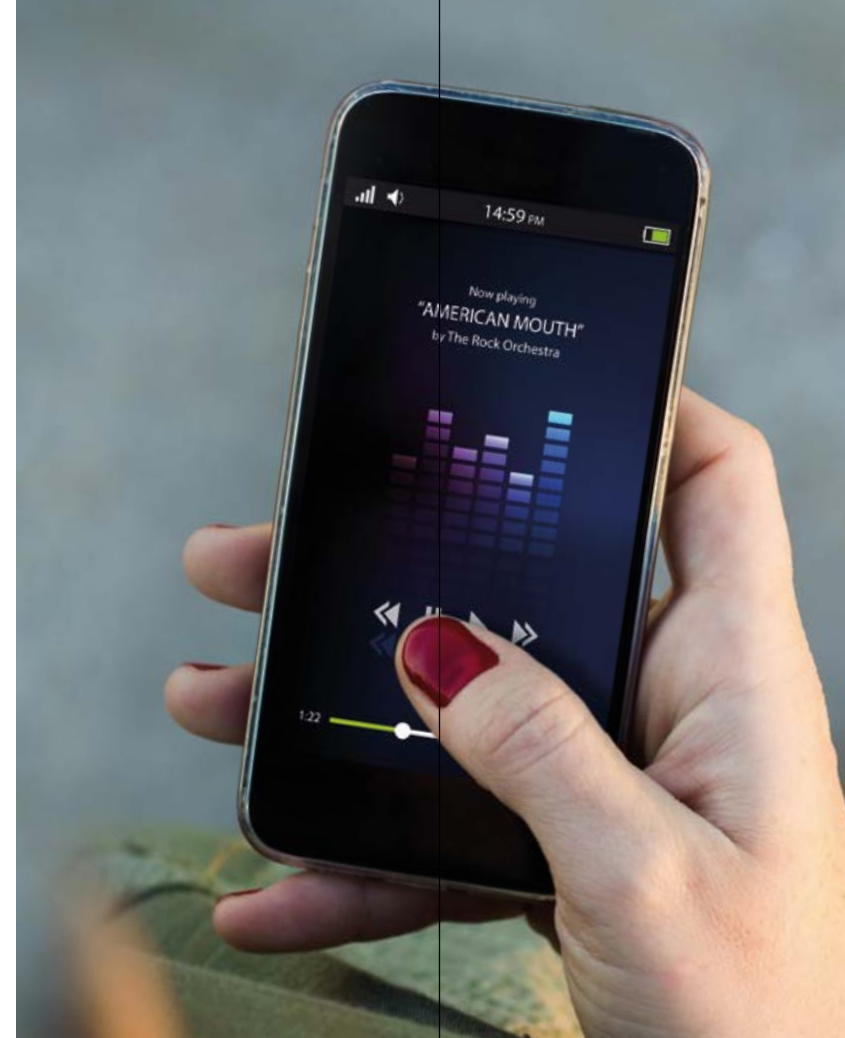
Beginnen wir mit der Frage, was eigentlich hinter der Abkürzung HRA steckt. Der Begriff **High-Resolution-Audio** steht für „Musikdateien mit hoher Auflösung“ (24 Bit bei 96 kHz und höher) und soll darauf hinweisen, dass wir nach fast vier Jahrzehnten „CD-Qualität“ (16 Bit bei 44,1 kHz) nun endlich den nächsten Schritt hin zu einem besseren Klang machen.

Mit HRA setzen wir digital gespeicherte Musik der analog gespeicherten klanglich gleich, oder zumindest bringen wir sie näher an sie heran als es mit der CD möglich war. Und Streaming sorgt dafür, dass diese besseren Medien nicht wieder nur für einige von uns bezahlbar sind, wie es z.B. mit der SACD der Fall gewesen ist.

Während in anderen Bereichen, wie in der Fotografie oder beim Filmmachen, ein fortlaufender Verbesserungsprozess das Motiv dafür ist, dass geneigte Käufer immer wieder neu investieren, scheint die Musik-Industrie neue Standards zu fürchten wie der Teufel das Weihwasser. Und ganz sicher ist es so, dass sie mit dieser Einstellung nicht ganz falsch liegt.

Wer sich einst von seinen Lieblings-Schallplatten getrennt hat, weil die ja (angeblich) auf CD viel besser klingen sollten, der lässt sich bestimmt nicht noch ein zweites Mal an der Nase herumführen und wird sich auch ganz sicher nicht alle seine Alben ein drittes oder viertes Mal kaufen - nur, weil es in einem neuen Format angeblich noch besser klingen soll als von der CD.

Die Musik-Industrie und damit auch die HiFi-Branche haben in den 1980-er Jahren ein großes Stück ihrer Glaubwürdigkeit verloren und später mit der marktschreierischen Einführung des MP3-Formates die wohl anspruchsloseste Ära in der Geschichte der Musikaufzeichnung heraufbeschworen. Bis heute hat sie es nicht geschafft, das volle Vertrauen der Käufer wiederzuerlangen.



*Anstatt bei jedem technischen Fortschritt seine Musik auf einem neuen Medium wieder erneut kaufen zu müssen, abonnieren wir ein Musikportal und haben damit einen Zugang zu den besten aktuellen und zukünftigen Musik-Formaten. Wir führen ein Software-Upgrade durch und schon passt es wieder.*

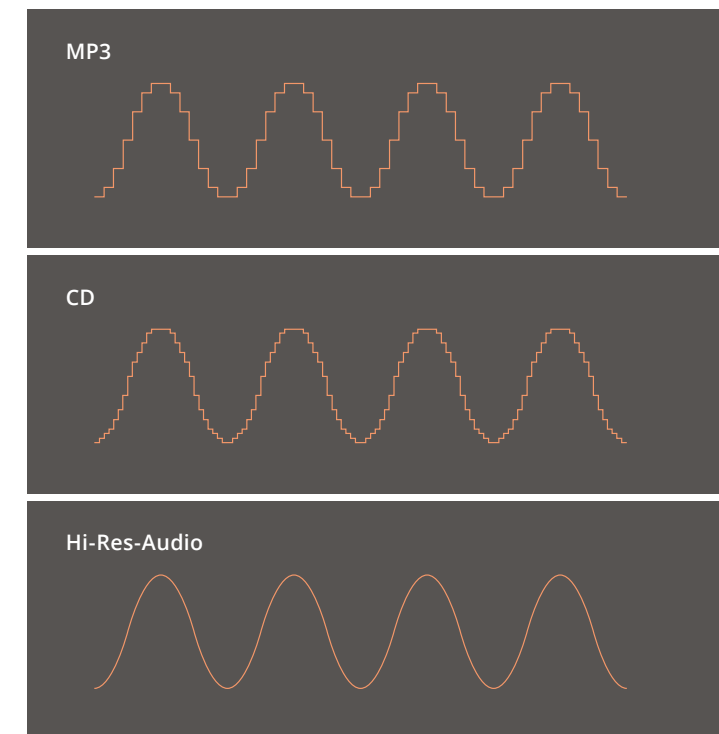
Das HRA-Streaming-Verfahren kann genau diese Situation korrigieren und wieder ein faires und seriöses Verhältnis zwischen Musik-Industrie und anspruchsvollen Kunden schaffen. Allen voran uns HiFi-Händlern muss es deshalb jetzt gelingen, unseren Kunden den klanglichen Benefit des HRA-Streamens nahe zu bringen und vorzuführen.

Um einmal zu verdeutlichen, was Sie von High-Resolution-Audio-Streaming erwarten dürfen, lassen Sie mich einen Vergleich zum Fernseher anführen. Dort treffen wir auf drei Qualitätsstufen:

- ~ **SD** (der bisherige Qualitäts-Standard)
- ~ **HD** (der aktuelle Qualitäts-Standard)
- ~ **4K/8K** (der zurzeit höchstmögliche Qualitäts-Standard)

Schauen Sie sich eine Fußballübertragung an. Schnell werden Sie erkennen, dass das SD-Format verwaschen und verschwommen wirkt. Diese Qualität gleicht in etwa der einer MP3-Audio-Datei. Ganz anders sieht das mit einem HD-Fernseher bei entsprechender Übertragung aus. Er entspricht in meinem Vergleich der CD-Qualität. Mehr Schärfe, mehr Details, mehr Klarheit.

Ein aktueller Fernseher mit einer Auflösung von 4K oder sogar 8K zeigt dann, was heute technisch machbar ist. Auf ihm einen der aktuellen hochauflösten Filme zu schauen – das ist fast beeindruckender als den Film im Kino zu sehen. Hier wird Fernsehen zu einem Event in Ihrem Wohnzimmer. Mit 4K/8K wechseln Sie vom Konsumieren hin zum emotionalen Erleben. Nicht mehr und nicht weniger erreichen wir mit High-Resolution-Audio.



Vergleichen wir einmal die oben abgebildeten Zeichnungen, dann lässt sich der Unterschied zwischen MP3 zum CD-Format und zu HRA recht leicht visuell erfassen. Sie sehen jeweils, mit welchen Abstufungen ein analoges Signal digital erfasst wird.

# Digitale Musik „Next Level“

## Muss es HRA sein?

**An erster Stelle steht natürlich die Musik!** Wenn sie uns gefällt, dann können wir sie auch als MP3-Datei von einem USB-Stick mit „Knopf im Ohr“ oder einfach nur „im Radio“ hören – und wir werden unsere Freude an ihr haben.

Aber wir können nicht die Augen davor verschließen, dass sich die digitale Musik seit ihrer Einführung in den 80-er Jahren immer noch gegen den Vorwurf zu wehren hat, nicht „analog genug“, also eben nicht „echt“ zu klingen. Und 40 Jahre lang hat man keinen Grund gehabt, das zu verbessern! Wir haben ja schön brav die CDs gekauft. Wieso nur haben wir alle über eine so lange Zeit der Musik-Industrie signalisiert, dass uns diese Qualität ausreicht und sie nichts – gar nichts – dafür tun muss, um uns als Kunden zu behalten? In einer Zeit, in der die Sensoren bei Fotoapparaten von 1 MP auf 25 MP (und mehr) verbessert wurden!? Ungeachtet der Frage, ob wirklich noch jemand den Unterschied erkennen kann. Einfach weil es technisch machbar ist.

Wir haben es jetzt in der Hand. Wir können uns weiterhin CDs kaufen oder uns von Streaming-Portalen mit einer Auflösung abspeisen lassen, die man vor 40 Jahren eingeführt hat. Oder... wir zeigen der Musik-Industrie, dass wir von ihr das erwarten, was man heute von ihr erwarten kann: Ein neues Format und eine Rückbesinnung auf musikalischen Anspruch und Qualität.

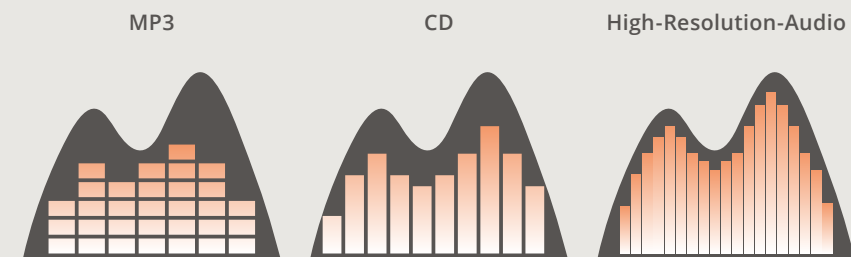
**Mit Streaming gibt es keinen Grund mehr, sich mit einer niedrigen Auflösung zufrieden geben zu müssen!**



## Wie kommt man an HRA-Dateien?

Es gibt zwei alternative Wege, an HRA-Dateien zu gelangen. Zum einen gibt es Download-Portale, bei denen wir einzelne Titel oder ganze Alben kaufen und herunterladen können. Zum anderen gibt es die Streaming-Portale, die uns die hoch aufgelösten Dateien im Stream anhören lassen.

Beide Verfahren haben ihre Vorteile. Mit dem Kauf einer digitalen Datei machen wir uns unabhängig von der Leistungsfähigkeit unseres Internet-Anschlusses und können in gewohnter Weise mit der Datei umgehen. Beim Streaming steht uns auf einen Schlag eine Musikauswahl von derzeit über 70-Millionen Songs zur Auswahl.



## Gerippte CDs werden NICHT(!) zu HRA-Dateien

Ein erster Gedanke ist oft, einfach seine CDs einzulesen und auf einer Festplatte zu speichern. Diesen Vorgang nennt man „Ripping“.

Seine CDs zu rippen, auf einem Netzwerkspeicher abzuliegen, um sie dann von dort wieder abspielen (streamen) zu können, entspricht aber nicht (!) der Definition von High-Resolution-Audio! Auch dann nicht, wenn wir beim Rippen (oder Abspielen) ein Upsampling-Programm nutzen.

Sicher erhöht es den Komfort, wenn wir unsere CDs nicht mehr suchen, einlegen und wechseln müssen, sondern vom Tablet aus starten können. Aber eine HRA-Datei werden wir auf einer CD nicht finden und daher auch nicht von ihr rippen können.

## Der alte und der neue Standard

Die Musikdateien auf einer CD weisen eine Auflösung von 44,1 kHz bei 16 Bit auf. Dieses Format wurde in den 80-er Jahren so festgelegt, weil man ein ganzes Album und vor allem auch längere Symphonien auf eine CD-Seite bekommen wollte. Das wäre bei einer höheren Auflösung damals nicht möglich gewesen.

Der jetzt aktuell von den Tonmeistern gemeinsam für die Zukunft festgelegte Standard lautet 96 kHz bei 24 Bit. Wobei man sich von der Überzeugung beeinflussen ließ, dass das menschliche Gehör mit dieser Auflösung nun tatsächlich an seine Grenzen stößt.

- ~ was man mit umfangreichen Hörtests untermauert hat.
- ~ was aber wohl die eingeschworene Analog-Gemeinde immer noch zweifeln lassen wird.

Hier und da stößt man auf Dateien mit einer Auflösung von 192 kHz bei 24 Bit. Andere Auflösungen mit 16, 24 oder 32 Bit, 44.1, 88, 96 oder 192 kHz sind ebenfalls nicht ungewöhnlich. Die Film-Industrie nutzt zum Teil andere Audio-Formate als die Musik-Industrie.

## Upsampling: Aus alt mach neu?

Technisch betrachtet ist es heute kein Problem, eine Datei mit niedrigerer Auflösung in eine mit höherer Auflösung (HRA) umzuwandeln. Schon mit einer reinen Software-Lösung wie z.B. der App „HQ-Player“ ist das Vorhaben schnell umzusetzen. Deutlich komfortabler lässt es sich natürlich mit einer echten Hardware-Lösung arbeiten.

In beiden Fällen machen wir z.B. aus einer Datei in CD-Qualität (16/44,1) ein Medium mit einer High-Res-Audio-Auflösung (24/96). Die Akzeptanz bei den High-Endern ist jedoch unterschiedlich. Einige fühlen sich nicht wohl bei dem Gedanken, dass ein PC etwas „hinzurechnet“, was auf dem Original-Medium gar nicht vorhanden ist.

**Nur dann, wenn wir hochaufgelöste Original-Dateien erwerben und herunterladen oder von einem Portal streamen, haben wir es auch tatsächlich mit High-Resolution-Audio zu tun.**



# High-Resolution-Audio-Dateien



## PCM vs. DSD

Man kommt in einem Bericht über HRA nicht umhin, auch die beiden Verfahren PCM (Puls-Code-Modulation) und DSD (Direct-Stream-Digital) anzusprechen.

Um sie aber hinreichend zu beschreiben, braucht es ganz sicher eine eigene Broschüre. An dieser Stelle sei deshalb nur darauf hingewiesen, dass den DSD-Dateien bessere Klangeigenschaften (besserer Rauschabstand ...) im Vergleich zu den üblichen PCM-Dateien nachgesagt werden und dass das Verfahren einst für die SACD (Super-Audio-Compact-Disc) entwickelt worden ist.

Die Tatsache, dass wir heute immer noch mit dem angeblich schlechteren Format (PCM) leben müssen, hat aber einen ganz praktischen Grund:

Mit den in Tonstudios obligatorischen DAWs (digital-audio-workstations) lassen sich DSD-Dateien nämlich nicht bearbeiten (mischen/mastern), weshalb eine echte DSD-Aufnahme selten und meist entsprechend teuer ist. Häufiger wird daher eine analoge Aufnahme oder eine PCM-Datei in ein DSD-Format umgewandelt. DSD-Gegner weisen zudem darauf hin, dass sich die Situation durch neue Wandler-Chips verändert hat und die Vorteile des DSD-Verfahrens nicht mehr vorhanden sind.

## FLAC, ALAC, WAV, AIFF, AAC, ACC, MP3, OGG ...

Sowohl beim Rippen seiner eigenen CDs als auch beim Downloaden, haben wir uns für eine Datei-Endung zu entscheiden und man könnte sich die Frage stellen, wieso es überhaupt so viele Bezeichnungen geben muss. Zumal meine Aufzählung in der Überschrift ja nicht mal annähernd komplett ist. Die hauptsächlichen Unterschiede ergeben sich dadurch, dass manche Dateien komprimiert werden und andere nicht. Eine „kleine“ MP3-Datei eignet sich natürlich aufgrund Ihrer Komprimierung wunderbar zum mobilen Streamen. Eine „große“ WAV-Datei wäre als Gegenteil zu nennen und ist eben nicht komprimiert – arbeitet aber kaum oder gar nicht mit Metatags. Für Suchmaschinen oder die Bedien-Apps der Streamer und Server natürlich eine furchtbare Situation; können Sie uns doch ohne Metatags (interne Dateibeschreibung) wenig bis gar nichts über die Datei verraten und eben auch kein Cover anzeigen. Die FLAC-Datei (ALAC bei Apple) empfiehlt sich als „goldene Mitte mit Komfort“, weshalb sie sich auch schon längst zum Standard gemausert hat.

**Eine digitale Datei kennt keine Abnutzung, keine Alterungserscheinungen und ist unempfindlich gegenüber Staub und mechanischen Beschädigungen.**

bedingt für das HRA-Streaming. Vielleicht kann MQA aber genau deshalb ja eines Tages das MP3-Format für das mobile Musikhören (Smartphone, Autoradio ...) ersetzen. Das wäre ein echter Klang-Vorteil.

## Klingt Digital durch HRA jetzt besser als Analog?

**Nein! Natürlich nicht!** Eine Schallwelle in ihrer (analogen) Originalform aufzuzeichnen und zu speichern, lässt sich klanglich durch kein digitales Verfahren der Welt übertreffen. Da die Schallplatte eine Eins-zu-Eins-Abbildung der analogen Schallwelle darstellt (die RIAA-Verzerrung mal außer Acht gelassen), stellt sie also auch das perfekte Medium dar.

**Ja! Natürlich doch!** Musik analog aufzunehmen, zu speichern und auf eine Schallplatte zu pressen, ist ja nur der halbe Vorgang. Die andere Hälfte besteht daraus, die aufgezeichnete Musik von der Schallplatte zu „lesen“ und sie wiederzugeben. Und „gelesen“ wird die Schallplatte durch eine Abtastnadel, also durch einen mechanischen und damit gegen Störungen anfälligen Vorgang. Eine digitale Datei kennt keine Abnutzung, keine Alterungserscheinungen und ist unempfindlich gegenüber Staub und mechanischen Beschädigungen. Bei Verlust stellen wir sie aus einem Backup wieder her.

### Fazit:

Eine analoge Aufnahme stellt eine 1:1-Abbildung des Originals dar und hält uns die Möglichkeit offen, heute – und auch später nach erst noch zu entwickelnden Verfahren – digitalisiert zu werden. Beim „Lesen“ der Informationen offenbaren sich bei analogen Verfahren Probleme, die es im digitalen Bereich nicht gibt.

## MQA

MQA (Master Quality Authenticated) ist ein von Meridian entwickeltes Datei-Format, das später einer neu gegründeten Firma (MQA Ltd.) übertragen wurde. Wären alle anfänglichen Pläne gelungen, wäre MQA wohl zu einer beispiellosen „Geldmaschine“ für die Lizenzgeber geworden. Zum Glück für uns Verbraucher ist das aufgrund von Aufklärungskampagnen durch einige Hersteller, Musik-Portale, Händler und Redaktionen gescheitert.

Noch immer wird versucht, MQA als Synonym für „noch besser als das Allerbeste“ zu etablieren. Tatsächlich klingen manche Aufnahmen im MQA-Format sogar irgendwie „schöner“ als im Original. Aber genau das ist der Grund dafür, dass so viele Musik-Liebhaber dieses Format nicht akzeptieren können und MQA abfällig als „digitale Loudness-Taste“ abtun. Fakt ist wohl, dass es sich bei einer MQA-Datei um eine komprimierte Datei handelt, die nicht ganz „lossless“, also nicht verlustfrei arbeitet, die sich aber aufgrund der geringeren zu übertragenden Datenmenge vor allem für das „normale“ Streaming anbieten soll; also nicht un-



### Streamer/Netzwerkplayer

- Roon ready
- Qobuz, Tidal, HRA, Spotify uvm.
- AirPlay 2, Bluetooth



### Audiophiler Netzwerkschwitch

- hochwertige Clock
- geschirmtes Gehäuse
- hochwertiges Netzteil



### Musikserver

- Hochleistungs-„Roon Core“
- optimiertes Gehäuse
- DLNA, AirPlay, USB, HDMI Audio



Jetzt entdecken bei:

[audiolust.de](http://audiolust.de)

# NULLEN & EINSEN

*Mehr gibt es nicht!?*



## **Die Theorie:**

*Solange ein digitaler „Sender“ Nullen und Einsen sauber absetzt und der „Empfänger“ sie korrekt empfängt, bleibt kein Raum für die Entstehung irgendeines Sounds oder auch nur Unterschieds im Klangbild.*

*„Drei mol Null es Null ...“, so singen es die kölschen Kinder schon seit eh und je. Und natürlich haben sie recht damit!*

## **Die Praxis:**

*Man tauscht ein LAN-Kabel aus und versteht die Welt nicht mehr. Ein gutes Netzteil am Router, ein Prozessor mit höherer Leistung im Server, mehr Arbeitsspeicher, ein anderes Betriebssystem... und immer steht man vor einer unerklärbaren (?) Klang-Steigerung.*

*Nun, ganz so unwissend sind wir zum Glück heute nicht mehr und zumindest einige Gründe haben wir längst erforscht, die zeigen, dass auch bei einer digitalen Übertragung lange nicht alles „egal“ ist.*

## **Galvanische Trennung**

Der Begriff Restpotentiale ist ein alter Hut und es gehört zum Pflichtprogramm eines High-End-Entwicklers, dieses Problem anzugehen, zu vermindern oder sogar ganz zu beseitigen. Und wenn nur über eine symmetrische (XLR) Verbindung zwischen den Komponenten.

Und – wenig überraschend – unterliegen auch IT-Komponenten diesem Problem, bei dem Potentiale (elektrische Spannungen) versuchen, von einem Gerät zum nächsten zu wandern. Natürlich mit „Vorliebe“ über unsere Signalkabel, um die Musikinformationen zu manipulieren. Oft sind sie ja auch die einzigen Verbindungen zwischen den Komponenten. Vor allem dann, wenn der Gerätehersteller seinen Geräten ein Stromkabel mit „Euro-Stecker“ beilegt, bei dem es keine Masse-Verbindung gibt. Abhilfe schaffen z.B. kleine Zusatzgeräte zur galvanischen Trennung oder der Umstieg auf eine Lichtleiter-Verbindung.

## **Jitter und Timing**

Im IT-Bereich werden Informationen gerne zunächst übertragen, dann zwischengespeichert, geprüft, abgeglichen, korrigiert und erst genutzt, wenn sichergestellt werden kann, dass die korrekten Informationen empfangen wurden. Wenn wir eine E-Mail ein paar Nanosekunden später zu Gesicht bekommen, werden wir das wohl kaum bemerken.

Bei der digitalen Musikübertragung sieht das aber anders aus. Da ist es nicht nur von Bedeutung, welche Information folgt (Null oder Eins), sondern auch wann. Verzögerungen und Schwankungen müssen erkannt und ausgeglichen werden. Dieser Vorgang kommt der Fehlerkorrektur beim Abspielen einer CD gleich und führt unweigerlich zu Abweichungen vom Original.

Hersteller von hochwertigen Komponenten sollten dies wissen und entsprechende Maßnahmen treffen, also z.B. der Komponente eine bessere Clock (Stichwort: Femto-Clock) gönnen. Aber der Markt hält auch Zusatzgeräte (Reclocker) bereit, die einiges wieder „hinbiegen“ können.

## **Bandbreite und Verarbeitungsgeschwindigkeit**

Fehlt es im Signalweg (Verkabelung ...) an Bandbreite (maximale Übertragungsrates) oder in den signalverarbeitenden Komponenten an Leistung und Kapazitäten, werden die Rechtecksignale (unten Null, oben Eins) nicht korrekt abgebildet, was zu Fehlinterpretationen führt. Rechenpower und leistungsfähige Übertragungswege (bessere Kabel) sorgen für ein besseres Klangbild.



»Die, die getanzt haben,  
wurden von denen für  
verrückt erklärt, die die Musik  
nicht hören konnten.«

### Rauschen

Unter Rauschen verstehen wir ungewünschte Signale, die keine nutzbaren Informationen enthalten. Rauschen kann schon von nicht sauber designten Komponenten ausgesendet werden oder sich erst unterwegs durch minderwertige Kontakte oder Kabel in die eigentlichen Informationen hineinmischen. Bei üblichen IT-Komponenten wie Router oder Switches wird in der Regel kaum auf einen guten Rauschabstand geachtet. Umso wichtiger ist es, dass wir auf unserer Seite alles dafür tun, Rauschen zu unterdrücken und gar nicht erst entstehen zu lassen. Gute LAN-Kabel sind da sehr hilfreich.

### Beigepackte Schalt-Netzteile

In Massen produzierte Schaltnetzteile kosten nur wenige Cent und sind dennoch recht leistungsfähig zu gestalten. Aber sie erzeugen Störungen, die sie ins Stromnetz abgeben. Außerdem liefern sie keinen linearen Gleichstrom, sondern mehr einen wellenförmigen, der auch noch je nach Leistungsanforderung gerne mal „in sich zusammenbricht“. Im üblichen IT-Bereich ist das vollkommen gleichgültig, weil die Geräte in der Lage sind, diese Schwankungen aufzufangen und notfalls Informationen zu „buffern“, um sie „später“ erst zu nutzen.

Bei der Übertragung von Musiksignalen können wir aber auf diese Möglichkeiten nicht zurückgreifen, weil bei ihnen Schwankungen im Timing sofort auffallen. Die technischen Eigenarten der Billig-Schaltnetzteile machen sich daher im Klangbild bemerkbar. Mit ihnen betriebene Komponenten präsentieren uns eine störende Nervosität und Unruhe im Klangbild. Wenn Sie dies verhindern wollen, sollten Sie nach Möglichkeit alle Billig-Schaltnetzteile (Router, Switches, DACs ...) gegen Linear-Netzteile oder spezielle audiophile Schaltnetzteile/Hybride austauschen.

Jedem, der sich nun fragt, ob er diese Unterschiede hören kann oder nicht, bleibt gar nichts anderes übrig, als es sich anzuhören und sich eine eigene Meinung zu bilden. Und nicht auf die zu hören, die einen Klangunterschied nur deshalb für unmöglich erklären, weil sie seine Ursache nicht verstehen oder leugnen.

*(angeblich von Nietzsche)*



## The Sound Of Music

### High-Resolution Music: Downloads & Streaming

Für den Qualitätsbewussten Hörer und HiFi-Enthusiasten.  
Ein erstklassiger Musikdienst abseits des Mainstreams.  
Hören Sie jede Note mit einer beeindruckenden Dynamik.  
850.000 handerlesene und ausgewählte Tracks in 24-Bit Qualität.  
Kuratierte und redaktionell gepflegte Playlists / Rezensionen.  
30% Rabatt auf HiRes Downloads im Premium-Streaming-Abo.

Klassik, Jazz, Rock, Blues, Electronic, Hip-Hop u.v.m  
24-Bit FLAC, MQA, DSD, DXD & Multichannel  
Qualitätsgarantie: 100% geprüfte native Studio-Masters

Entdecken Sie ein neues Hörerlebnis:

[www.highresaudio.com](http://www.highresaudio.com)



# STREAMEN

## *Bis der Arzt kommt*

Eigentlich kennen wir Streaming ja schon längst von Netflix, Amazon Prime und Co. Man sucht sich einen Film aus und spielt ihn ab. Ohne ihn kaufen und downloaden zu müssen. Hierfür zahlen wir eine monatliche Gebühr und können dann Filme gucken oder eben auch Musik hören „bis der Arzt kommt“.



Haben wir uns einen Titel ausgesucht und gestartet, werden die ersten Daten sofort auf unser Gerät geladen und zwischengespeichert (gebuffert). Während wir weiter hören, werden die nächsten Daten geladen und das, was wir gehört haben, wird schon mal wieder gelöscht.

Etwas kompliziert wird der Begriff Streaming dadurch, dass wir ihn für verschiedene Vorgänge parallel benutzen:

- ~ Wir streamen Musik von einem Abo-Portal auf unsere heimischen Komponenten.
- ~ Wir streamen Musik in unserem Heimnetz von einem Netzwerkspeicher zu unserem Streamer (Server).
- ~ Wir streamen Musik in unserem Heimnetz vom Streamer zu einem Endpoint.
- ~ Wir streamen über WLAN, Ethernet, Airplay, Bluetooth, ... und nutzen dabei verschiedene Übertragungs-Protokolle.

**Am Ende steht der Begriff Streaming immer für einen Vorgang, bei dem wir eine Datei dort belassen, wo sie sich befindet und dennoch ganz woanders verwenden.**

**»Wer sich auf den Weg macht, die Wahrheit zu finden, darf nicht mit einer Meinung loslaufen.«**

*Quelle unbekannt*

## Musik-Portal oder eigene Musik-Bibliothek?

Die erste und wichtigste Entscheidung beim Kauf einer Streaming-Komponente treffen wir zwischen diesen beiden Alternativen:

**a)** Ich lege mir eine Musiksammlung an und streame dann meine (!) Musik von diesem Netzwerkspeicher aus. Hierzu muss ich meine CDs rippen – was dann aber kein HRA ist – oder mir digitale Dateien kaufen, herunterladen und speichern. Wer nur einen schlechten Internet-Anschluss zur Verfügung hat, wird leider keine Entscheidungsfreiheit haben und auf diese Alternative zurückgreifen müssen.

**b)** Ich schließe ein Abo ab und streame die Musik online vom gewählten Portal. Um alles andere kümmert sich der Musik-Portal-Betreiber. Je nach Portal handelt es sich hier um HRA-Dateien oder eben nicht. Neben der Möglichkeit, mir Musik anhören zu können, die ich gerade hören möchte,

findet die Funktion großen Anklang, sich von einer Komposition dutzende Interpretationen anzeigen zu lassen, um sie nacheinander anhören und vergleichen zu können.

Die Entscheidung für a) oder b) ist deshalb von so großer Bedeutung, weil wir für beide Zwecke unterschiedliche Hardware kaufen sollten. Fast alle Hardware-Hersteller konzentrieren sich nämlich primär auf eine dieser beiden Aufgaben. Können aber meistens auch „ein wenig“ das andere.

Außerdem sollten Sie sich unbedingt vor der Hardware-Entscheidung die Frage stellen, ob Sie auch "Roön" einsetzen wollen. Ist das der Fall, wird es so sein, dass sie weder das eine noch das andere Gerät benötigen, sondern sich stattdessen gleich einen "Roön"-Core-Server zulegen sollten.

Ein "Roön"-Core-Server kann streamen, rendern und den Netzwerkspeicher ersetzen oder aber auch zusätzlich zu diesen Komponenten als klangverbessernde Ergänzung genutzt werden. Dazu später mehr.

# Musik-Portale

Machen wir eine Zeitreise zurück in das Jahr 2008, stoßen wir ausschließlich auf mehr oder weniger illegale Anbieter, die vielen von uns natürlich völlig unbekannt waren und sind. :-)

## ▷ Der Pionier

Erst durch den Start von **Spotify** am 07. Oktober 2008 änderte sich das. Vor allem der gut umgesetzten Bedienoberfläche von Spotify ist es zu verdanken, dass sich Musik-Streaming zu einem nicht mehr wegzudenkenden Angebot entwickelt hat. Wenn auch oft wie in diesem Fall mehr zum Konsumieren und nicht zum Genießen.

## ▷ Der Anspruch steigt

Die ersten Schritte hin zum Musik-Genuss boten sich uns erst 2013 mit **WiMP-HiFi**. Zunächst nur in Skandinavien buchbar und auch nicht sonderlich erfolgreich. Die Zeit war wohl einfach noch nicht so weit.

## ▷ WiMP im neuen Kleid

Kurze Zeit später wurde WiMP von Musikern wie Jay-Z und Rihanna wie man sagt für 56 Millionen Dollar aufgekauft und in **Tidal** umbenannt. Mittlerweile soll der Bezahlendienst Square das Unternehmen für 203 Millionen Dollar übernommen haben. Leider setzt Tidal den Abonnenten zu sehr auf das MQA-Format.

HIGH RES AUDIO

**Zugriff auf  
über 70 Millionen  
Musik-Titel.  
Und viele davon  
in HRA-Qualität!**

## ▷ Masse plus Klasse

Nachdem der französische Dienst **Qobuz** 2015 kurz vor der Pleite gestanden hatte, ließ sich zum Glück doch noch ein Investor finden, der Qobuz gerettet und aus meiner Sicht zu einem der wichtigsten HRA-Portale geformt hat.

qobuz

## ▷ Global Player

„Global-Player“ wie **Amazon Music** oder **Apple Music** und neuerdings auch Spotify wollen Tidal und Qobuz das HiFi-Feld auch nicht länger kampflos überlassen. Allerdings scheinen auch Sie die Bedürfnisse der Musikliebhaber eher niedrig einzuschätzen, weshalb sie sich an die echten High-Res-Audio-Aufnahmen derzeit noch nicht so richtig herantrauen. Irgendwie muss ihnen die Zielgruppe zu klein sein.

## ▷ 5-Sterne-Portal

Das sieht bei **highresaudio.com** ganz anders aus. **highresaudio.com** ist ein deutsches Portal mit dem wohl höchsten Qualitätsanspruch, den man an eine Musikdatei nur stellen kann. Was hier angeboten wird, das ist High-Res-Audio pur. Sichergestellt wird dies durch aufwändige Prüfverfahren unter Nutzung einer speziellen Software, die von **highresaudio.com** mitentwickelt wurde. Wer also sicher gehen will, dass er sein Geld nicht für upgesampelte Musikdateien ausgibt, der ist hier an der richtigen Adresse. Sowohl zum Streamen als auch, um die Dateien zu erwerben und auf seine heimische Festplatte zu laden.

## ▷ Weitere Portale

Bei einem Blick auf die Soundiiz-Seite, erkennen wir, dass dieser Dienst uns mittlerweile die Übertragung unserer Playlists zwischen rund 35 Portalen ermöglicht. Ganz sicher ist da für jeden Geschmack und Geldbeutel etwas dabei. Zumal auch dort kein Anspruch auf Vollständigkeit besteht.

## Warum sollte ich ein Abo bei einem Musik-Portal abschließen? Ist das nicht viel zu teuer?

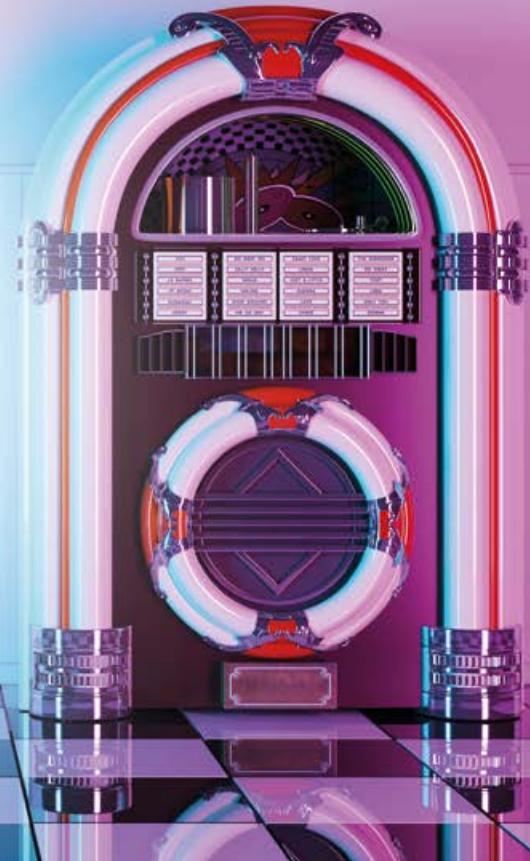
Von den anfänglichen (zu) hohen Beiträgen sind die Portale längst abgekommen und es scheint sich eine Summe zwischen 15,- € und 25,- € pro Monat zu etablieren. Ist das teuer?

Angenommen, jemand hat sich seit Erscheinen der CD (rund 40 Jahre lang) jeden Monat eine CD für durchschnittlich 20,- € gekauft, dann besitzt er heute knapp 500 CDs, für die er rechnerisch 10.000,- € bezahlt hat. (500 CDs oder mehr zu besitzen ist keineswegs ungewöhnlich.) Für diese 10.000,- € hat er Zugriff auf etwa 5.000 Titel. Heute! Über die Jahre hinweg waren es natürlich weniger Titel, weil er eben noch keine 500 CDs besaß. Mit einem Abo bei einem Musik-Portal wie z.B. Qobuz bezahlen wir monatlich weniger als 20,- € und haben sofort (!) Zugriff auf über 70 Millionen Titel. Und viele davon in HRA-Qualität!

Das Argument, dass uns bei einem Abo-Modell „am Ende“ ja gar nichts „gehören“ wird, verliert gerade heute mächtig seine Berechtigung. Für 500 CDs erzielt man derzeit einen Erlös zwischen 200,- € und 500,- €. Wenn überhaupt. Die ehemals teuren CD-Regale wird man wohl gar nicht mehr los. Also muss man sie wohl als „Jäger und Sammler“ einfach behalten.



# Musikalische Reise



Musik zu abonnieren verändert alles für uns Musikliebhaber. Begleiten Sie mich auf einer meiner Lieblingsreisen durch Raum und Zeit: Ich starte meine Reise in Pakistan und höre mir die Musik von Nusrath Fateh Ali Khan an, der z.B. auch mit Eddie Vedder zusammen gespielt hat und dessen Musik wir aus vielen Filmen kennen (z.B. Dead Man Walking).

Wer sich hier von den Empfehlungen ablenken lässt, kommt z.B. über „Zakir Hussain“ zu „Ravi Shankar“, aber nur um durch weitere Empfehlungen die direkte Nähe zu „Jan Garbarek“ oder „Chick Corea“ zu entdecken. Ich jedoch „fliege“ heute eine andere Strecke. Über die Türkei (Zülfü Livaneli gemeinsam mit der griechischen Sängerin Maria Farantouri) komme ich schnell nach Südafrika (Geoffrey Oryema, Hugh Masekela ...) und Südamerika (Mercedes Sosa, Chavela Vargas, Lila Downs).

The Fleadwoods gehören immer zur ersten Wahl, wenn ich mal einfach wieder harmonische Stimmen – viele werden sagen „seichte Musik“ – aus den 50-ern im Hintergrund hören möchte. Peter, Paul and Mary lassen grüßen.

So richtig sentimental wird es bei mir, wenn ich zu den frühen Aufnahmen von **Leontyne Price** wechsele. Vor allem die Arie „D'amor sull'ali rosee“ aus Verdis „Il Trovatore“ hat es mir angetan. Ich mag die Callas sehr (wer nicht!?) – aber dieses Stück wurde der Price auf den Leib geschrieben – da passt einfach alles. Die Aufnahme stammt vom 15. und 22. Juli 1959. Das kann man kaum glauben, wenn man diesen Titel hört.

Und wenn ich dann schon mal in dieser Stimmung bin, folgt gerne und oft der Titel "O fond du temple saint" aus Bizets Perlenfischer – zwingend in der „Ur-Version“ mit **Jussi Björling & Robert Merrill**.

So entstehen Momente, in denen ich mich in einer ganz anderen Welt befinde. Und ich bin mir sicher, dass jeder Musik-Freund ganz genau weiß, was ich damit meine. Wer nun denkt, dass man diese tolle Musik ja erst kennen muss, damit man nach ihr suchen kann, dem sei gesagt, dass die Portale und auch "Roon" eine Menge Funktionen zur Verfügung stellen, mit denen man ganz leicht neue Musik nach eigenen Vorgaben suchen und kennenlernen kann.

**„Live Radio“ – ein Musik-Dienst der besonderen Art.** Haben Sie z.B. einen Titel gefunden den Sie mögen, wählen Sie einfach danach keinen (!) neuen Titel aus. Automatisch werden Ihnen nun Titel vorgespielt, die laut Datei-Beschreibung ähnlich sind. Es ist sehr spannend und bereichernd, sich diese Vorschläge anzuhören. Gefällt Ihnen etwas nicht, klicken Sie auf weiter und verraten dem System damit, welche Titel Sie nicht mögen. Mit der Zeit lernt Sie die Software so immer besser kennen und wird damit von mal zu mal treffsicherer.

**Musik zu abonnieren verändert alles für uns Musikliebhaber.**



## STREBEN NACH PERFEKTION

Audioprodukte in höchster Qualität und mit modernster Technologie

DC-Netzteil P3



DC-Netzteil P8



## Auf dem Laufenden bleiben



Im Internet-Zeitalter ist es sicherlich recht einfach, sich online über Neuigkeiten zu informieren. Aber erfahre ich von einem neuen Album – sitze ich logischerweise am PC und nicht vor meiner HiFi-Anlage. Die Musik-Portale jedoch informieren mich tagesaktuell über neue Alben und ich muss die Titel nur anklicken, um sie mir sofort anhören zu können. ... in bester Klang-Qualität. So lege ich mir regelmäßig Playlists mit „Neu entdeckt“ an. Später lasse ich die Playlist im Hintergrund laufen und teste, ob die Titel interessant bleiben oder sich zu „Eintagsfliegen“ entwickeln. Frei nach dem Motto: „Die guten ins Töpfchen, die schlechten ins Kröpfchen“ werden die Titel dann gelöscht oder in andere Playlists verschoben.

Nicht, ohne mir vorher noch von den Interpreten mehr anzuhören, die ich vorher noch gar nicht kannte. Gefallen mir dann von ihm auch weitere Titel, mache ich aus dem Album oder dem Künstler einen „Favoriten“ und kann ihn so später ganz schnell wiederfinden.

**Handwerklich gut gemachte Musik in High-Resolution-Audio-Qualität ist das verbindende Element zwischen einem Künstler und seinen Fans.**

### Sind beim Streaming die Musiker die Leidtragenden?

Wer wie der Rapper Drake mit nur einem einzigen Song online 75 Millionen Euro verdient hat, der findet Streaming ganz sicher toll. Aber wie immer kommen hier auf einen „Gewinner“ etliche „Verlierer“. Womit wir wieder einmal bei der Frage landen, wie wir denn wohl eine gerechtere (Musik-) Welt erschaffen können.

Neben dieser Problematik richtet sich die Kritik an den Streaming-Diensten aber vor allem gegen die großen Konzerne, die so unseren Musikgeschmack ausspähen und uns mittels zugeschnittener Playlists geschickt manipulieren. Was aber weder neu ist, noch sich nur auf Streaming reduzieren lässt. Im Radio werden schon immer nur die gesponserten Songs gespielt. Selbst der kleine Plattenladen, dessen Betreiber uns immer so tolle Tipps gegeben hat, war ja auch nichts anderes als ein manipulierender Faktor. Nur eben im ganz kleinen Stil. Und – die Szene schläft nicht. So hat sie schon Antworten und Lösungen parat. Diese zielen darauf, wieder den Wert eines Musikstückes in den Vordergrund zu stellen und die direkte Beziehung zwischen Künstler und Fans zu stärken. Erfolg können aber nur Systeme haben, bei denen die Bedürfnisse der Musiker im gleichen Maß berücksichtigt werden wie die Wünsche der Kunden.

Nur wer sich heute als Künstler auf Qualität besinnt, kann eine Kundengruppe erreichen, die Musik nicht einfach konsumiert und sich auch nicht nur auf vorgefertigte Playlists verlässt. Handwerklich gut gemachte Musik in High-Resolution-Audio-Qualität ist das verbindende Element zwischen einem Künstler und seinen Fans.

# Erforderliche KOMPONENTEN



*Wer ein Smartphone besitzt, der besitzt bereits die komplette (!) erforderliche Hardware zum Streamen. Alles was wir darüber hinaus noch brauchen, ist eine App auf unserem Handy. Mehr nicht.*

Wem die Klangqualität vom Smartphone oder von den Bluetooth-Boxen nicht ausreicht, der kann sie deutlich verbessern, indem er ein Gerät wie den „Dragonfly“ von Audioquest anschließt und sich die Musik über einen Kopfhörer oder über die Stereo-Anlage anhört.

Logischerweise bieten sich auch alle anderen „smarten“ Devices als Hardware an. Hier eine Auflistung:

- ~ Smartphones, Tablets
- ~ Fernseher, Receiver, Set top Boxen
- ~ PC (Windows, Linux, Mac), Laptops
- ~ NAS (Netzwerkspeicher)
- ~ Streamer-Bridges/Transports, Server, „Roon“-Core-Server

Für alle, die dem Titel dieses Berichts folgen und HRA-Dateien in höchster Qualität streamen wollen, hält der Markt mittlerweile eine Menge „Spezialisten“ bereit, auf die ich nachfolgend eingehe.





# Streaming-Spezialisten



## Alternative 1: Streamer

Mit Streamer bezeichnen wir die Komponente, die direkt an unserem Router (Fritz!Box und Co.) angeschlossen ist und somit die Signale vom Musik-Portal in Empfang nimmt, um sie für die weitere Verarbeitung vorzubereiten. Begriffe wie „Streaming-Bridge“ oder „Streaming-Transport“ sind übliche Bezeichnungen. (Beim Fernsehen haben sich auch Bezeichnungen wie „Receiver“ oder „Set-Top-Box“ durchgesetzt.)

### Zur Funktionsweise:

Musiksignale werden von den Musik-Portalen in kleine „IT-Pakete“ aufgeteilt, verpackt, beschriftet und über das Internet verschickt. Ein Streamer empfängt diese „Pakete“, bringt sie wieder in die richtige Reihenfolge, entpackt sie und setzt die Inhalte wieder zusammen. Am Ende sollte dieser Streamer aus dem empfangenen IT-Signal ein möglichst originalgetreues Digitalsignal „gerendert“ haben, um es an einen DAC (Digital-Analog-Converter) weiterzugeben.

**Bedenken Sie:** Der Streamer kann auch durch einen „Roon“-Core-Server ersetzt werden, sodass Sie sich den Kauf eines Streamers möglicherweise sparen können. Hierzu später mehr.

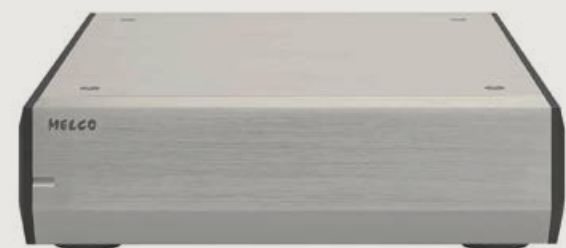
## Alternative 2: Netzwerkspeicher

Wer Abonnements nicht mag und weiterhin seine Lieblingsmusik kaufen und „besitzen“ möchte, muss natürlich auch nicht auf die höhere Klang-Qualität verzichten.

Eine gute Handvoll Download-Portale bieten uns Alben und Titel in geprüfter und garantiert hoher Auflösung (HRA) zum Erwerb an. Damit wir das hohe Klang-Potential dieser HRA-Dateien nicht durch das Abspeichern auf einem Standard-Netzwerkspeicher (NAS) wieder verlieren, halten Marken wie Melco oder Innuos spezielle audiophile Netzwerkspeicher parat.

Schon die Fakten, dass sie fast lautlos arbeiten und sich auch vom edlen Design her dazu eignen, direkt in unsere HiFi-Anlage integriert zu werden, lösen Probleme, die wir uns mit IT-Netzwerkspeichern einfangen. Klangverschlechternde Einflüsse wie lange Netzwerkkverbindungen oder aufgeblähte Betriebssysteme werden dadurch vermieden.

Auch für diejenigen, die ihre eigenen CDs rippen und auf einem Netzwerkspeicher sichern wollen, bieten sich diese audiophilen Netzwerkspeicher an.



## Endpoints

Nicht immer werden an Streaming höchste Klangansprüche gestellt. Manchmal geht es den Betreibern einfach nur darum, auch im Büro, im Keller, in der Garage, auf der Terrasse ... Musik hören zu können. Und wenn man doch schon mal Geld für einen Streamer ausgegeben hat, dann könnte der doch auch gleich all die im Haus verteilten Lautsprecher mit Musik versorgen, oder?

Alexa, Siri und Co. lassen grüßen? Nicht nur! Auch im gehobeneren Bereich werden solche Multiroom-Systeme oder „Aktiv-Lautsprecher“ mit LAN-Eingang und integriertem DAC angeboten.



## Digital-Analog-Converter (DAC)

Der Prozess, bei dem es darum geht, aus einem Digitalsignal wieder ein originalgetreues analoges Signal zu machen, sollte auf Grund der hohen Empfindlichkeit des analogen Strangs nicht im gleichen Gehäuse vorgenommen werden, in dem auch das Streamen oder das Speichern stattfindet. Kombi-Geräte (All-in-One) richten sich also eher an Kunden, mit nicht ganz so hohen Klangansprüchen.

Die Bedeutung eines guten Digital-Analog-Wandlers wächst zusehends. Machen Sie sich die Entscheidung deshalb bitte nicht zu einfach. Als Faustformel kann man davon ausgehen, dass der Wandler etwa die Hälfte vom Preis der Lautsprecher kosten sollte. Gerne aber auch mehr.



## Bridges

Aber was macht denn nun jemand, der noch in einem zweiten Zimmer eine „richtig gute“ HiFi-Anlage mit hochwertigen HiFi-Komponenten aufgebaut hat.

Nun, für diesen Fall gibt es Bridges wie zum Beispiel die von Wawersa. Für sie benötigen wir nur ein ankommendes LAN-Kabel. Die Wawersa-Bridge empfängt das Roon-Protokoll (RAAT) und setzt es in ein Digitalsignal um. Dieses gibt sie dann über Digital-Cinch- oder USB-Ausgänge an einen DAC weiter, der eben nicht mehr „roon-ready“ zu sein braucht.

*Sie sind unsicher was für Sie die beste Lösung ist? Kein Problem! Ihr Fachhändler berät Sie gerne!*

# SOFT- ODER HARD- WARE?

*Die ideale Lösung*

*Sagen wir es mal so wie es ist:  
Ob streamen, rendern, wandeln,  
upsamplen, bridgen ...*

- ~ *alles machen wir mithilfe einer Software.*
- ~ *die logischerweise auf einem „Computer-Board“ (= Hardware) läuft.*

**K**eine Software funktioniert ohne Hardware und keine Hardware funktioniert ohne Betriebssystem (Firmware) und für jede Aufgabe brauchen wir noch ein installiertes Spezial-Programm. So auch für die Musikwiedergabe. Und dabei beschränken sich die Hersteller heute schon lange nicht mehr nur auf Streaming-Komponenten. Selbst in vielen Verstärkern werkelt längst ein Computer.

Damit mögen wir „alten High-Endler“ uns gar nicht so gerne anfreunden. Was haben wir nicht alles über ganz außergewöhnliche elektronische Bauteile gelernt!? Was haben wir nicht mit feuchten Augen auf sündhaft teure Elektronik geschaut, mit zentimeterdicken Frontplatten, die die Wertigkeit unterstrichen, oder zumindest vortäuschten? Und auf einmal soll das alles nicht mehr wichtig sein? **Die Software allein soll den Klang bestimmen?**

Naja – ganz so dramatisch wie hier dargestellt – ist es ja (noch) nicht, aber gehen wir die Angelegenheit doch einfach mal systematisch an. Genau genommen – handelt es sich nämlich um zwei verschiedene Arten von Software.

## Das Betriebssystem

Ohne Betriebssystem startet und funktioniert kein Computer. Also auch kein Streamer. Die Anzahl der uns zur Verfügung stehenden Betriebssysteme ist dabei schnell genannt: Es sind drei! Nämlich Windows, MacOS und Linux.

An Windows und MacOS darf niemand „herumfummeln“, also bleibt nur Linux. Doch auch ein Linux taugt nicht viel mehr zum Musikhören als Windows und MacOS, denn alle(!) Betriebssysteme sind vollgestopft mit Treibern, Diensten und anderen Dingen, die im Hintergrund laufen. Das können Sie sich gerne mal an Ihrem PC anzeigen lassen.

## Nur Linux lässt sich „bereinigen“

Bereits in den 1990-er Jahren haben sich Musiker zusammengesetzt, um ein Betriebssystem auf Linux-Basis zu entwickeln, mit dem Musik eine Chance bekam, besser zu klingen. Dieses Betriebssystem wurde in treffender Weise AudioLinux genannt und es wird bis heute weiter optimiert.

Die Tätigkeit der AudioLinux-Entwickler bestand darin, alles aus Linux zu entfernen, was man zum Musik-machen, -bearbeiten und -anhören nicht benötigt. Das war eine Menge und das Ergebnis lässt sich wahrlich hören!

Aber es sei auch gesagt, dass die Installation von AudioLinux nicht ohne gute Linux-Kenntnisse zu meistern ist, weshalb es sich nach wie vor wohl nicht für jeden anbietet. „Andere Väter haben auch schöne Töchter“... möchte man heute sagen, wenn man sich ein wenig umschaute und feststellt, dass es mittlerweile eine ganze Reihe an „bereinigten“ Linux-Versionen gibt.

Namen wie Innuos (Innu-Operating-System), oder Vit-OS (von Silent Angel) verraten uns bereits, was wir uns da einkaufen. Immer handelt es sich um ein „verkleinertes“ Linux als Betriebssystem. Einige Hersteller kennen die HiFi-Kunden gut und fürchten die Fragen der Käufer – ob sie sich denn jetzt ein HiFi-Gerät oder einen Computer kaufen – weshalb sie versuchen, die tatsächlichen Umstände „geheim“ zu halten. Es dauert wohl noch eine Weile, bis auch der High-Endler einen Computer als HiFi-Komponente akzeptieren kann.

*Keine Software funktioniert ohne Hardware und keine Hardware funktioniert ohne Betriebssystem (Firmware) und für jede Aufgabe brauchen wir noch ein installiertes Spezial-Programm.*

## ROCK me baby

Auch wer sich für die Software „Roon“ entscheidet und ihr einen eigenen PC gönnt (Roon-Core-Server), erhält unter der Bezeichnung „ROCK“ (Roon-Optimized-Core-Kit) ein bereinigtes Linux. Geradezu unglaublich ist die Tatsache, dass es zwischen Betriebssystemen tatsächlich hörbare klangliche Unterschiede gibt.

Diese sind zum Teil darauf zurückzuführen, dass die Entwickler unterschiedlich „streng“ mit der Bereinigung umgegangen sind. Will man nämlich seinem Käufer noch ein paar Zusatzfunktionen mehr bieten, um sich dadurch von den Mitbewerbern abzusetzen – wächst das zuvor dezimierte Betriebssystem schnell wieder an und klingt dann nicht mehr ganz so toll wie es klingen könnte. Dafür kann es aber mehr. Was manche Kunden toll finden.

Der wahre High-Endler muss sich da mal wieder mit „weniger“ zufriedengeben, damit es besser klingt. Aber das ist er ja gewohnt.



# Die Bedien-Software

Während wir mit dem im Hintergrund werkenden Betriebssystem beim Musikhören kaum in Berührung kommen, sieht das bei der Bedien-App ganz anders aus. Mit jedem anderen Hersteller bekommen wir es auch mit einer anderen Bedien-App zu tun. Manche sind toll, manche sind grotten-schlecht. Manche gute App läuft auf schlechter Hardware und manche schlechte App auf einer richtig guten Komponente. Und was dem einen Nutzer gefällt, das mag ein anderer überhaupt nicht. So ist es eben. Genau diese Situation macht es heute ziemlich kompliziert, das passende Gerät mit der Lieblings- Bedien-App zu finden.

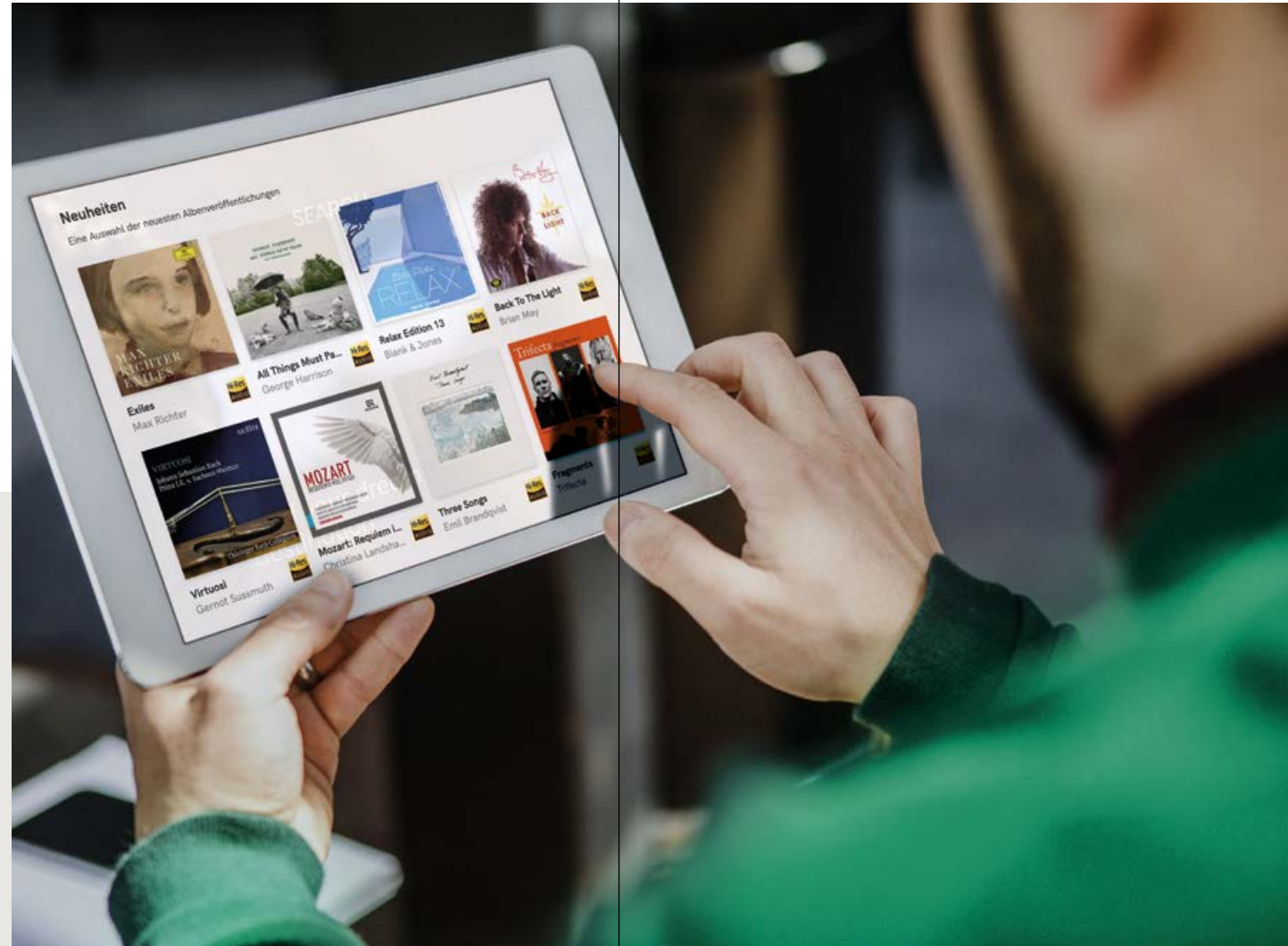
**"Roon Labs"** hat dies schon vor Jahren erkannt und bietet uns eine lobenswerte Software, mit der wir die hauseigenen Bedien-Apps der Hardware-Hersteller ersetzen können; sofern sie „roonready“ sind.

Da ein Roon-Core-Server alles kann, was ein Streamer kann, empfinden viele den Streamer plötzlich als überflüssig und setzen von da an nur noch auf „Roon“.

## "Roon" – der Problemlöser

Mögen Sie die Bedien-App Ihres Streaming-Gerätes nicht oder sind Sie überzeugt davon, dass es noch besser, noch intuitiver, noch informeller ... gehen kann, dann werden Sie "Roon" lieben.

„Roon“, entwickelt von "Roon-Labs" in den USA, ist mehr als nur eine Bedien-Software. Und wer sich ernsthaft für Streaming interessiert, der sollte sich unbedingt einmal mit "Roon" auseinandersetzen. "Roon" hat sich mittlerweile zu einer Art „Industrie-Standard“ entwickelt und ist exakt zugeschnitten auf die Streaming-Welt von heute und von morgen.



## Was alles steckt in "Roon"?

- ~ ein **Streamer**, er holt die Musik von Qobuz oder Tidal.
- ~ ein **Netzwerkplayer**, er spielt die Musikdateien aus Ihrer Musik-Bibliothek ab (vom NAS).
- ~ ein **Player**, er spielt die Musik ab, die auf einer USB-Festplatte oder auf einem USB-Stick liegt.
- ~ ein **audiophiler NAS**, er kann Ihre Musikbibliothek auf einer internen SSD speichern.
- ~ ein **Verwaltungsprogramm**, er baut ein Index über Ihre Musiksammlung auf, erweitert jeden Titel mit Metatags und Cover-Bildern.
- ~ eine **Datenbank**. Sie können Ihre Musik nach unvorstellbar vielen Aspekten durchsuchen und filtern.
- ~ ein **Informationssystem**, er versorgt Sie mit unglaublich vielen Informationen über die Aufnahme und die beteiligten Künstler.
- ~ eine **Raumkorrektur**. Sie können mit dem integrierten DSP (digitaler Sound-Prozessor) Raumprobleme korrigieren.

- ~ ein **Upsampler**. Sie können eine einfache CD-Datei in ein High-Res-Audio-Format wandeln (HQ-Player-App erforderlich)
- ~ ein **Multiroom-System**. Sie können im ganzen Haus "Roon"-Endpoints verteilen und parallel mit dem selben oder mit unterschiedlichen Musiktiteln versorgen.
- ~ ein **CD-Ripping-System**. Sie müssen nur ein CD-ROM-Laufwerk anschließen, eine CD einlegen und sie wird automatisch gerippt.
- ~ ein **Musik-Sender**. Sein RAAT-Netzwerk-Protokoll wurde speziell für das Versenden von High-Res-Audio-Daten über Ihr Heimnetz entwickelt.

Dabei verlangt "Roon" noch nicht einmal zwingend nach einem eigenen PC, sondern lässt sich auch auf fast jedem vorhandenen PC, MAC oder NAS installieren. Und zwar sowohl unter Windows, als auch unter MacOS und ebenso Linux. Steuern lässt sich der "Roon"-Core komfortabel über jedes aktuelle Smartphone oder Tablet.

## „Roon-ready“ ist so wie „Ferrari-ready“

„Mein Händler hat mir gesagt, ich brauche gar keinen "Roon"-Core-Server, mein Streamer ist ja schon "roon-ready.“ Ja, leider entspricht es der Tatsache, dass viele HiFi-Verkäufer beim Thema Streaming nicht im Bilde sind und ihren Kunden dann solch einen Unsinn aufzischen.

### Lassen Sie mich deshalb folgendes klarstellen:

Wenn eine Komponente das „roon-ready“-Zeichen trägt, dann bedeutet das, dass sie in der Lage ist, das RAAT-Protokoll (Roon-Advanced-Audio-Transport) zu empfangen und zu nutzen,

- ~ das, was ein "Roon"-Core-Server ihm gesendet haben muss! Gibt es keinen "Roon"-Sender – empfängt die „roon-ready“-Komponente auch kein "Roon"-Signal und somit werkelt da auch kein „Roon“ in Ihrem System. Das ist so, als würde ich auf meine Garage schreiben: „Ferrari-ready!“
- ~ was lediglich bedeutet: Ein Ferrari würde da hinein passen – wenn ich denn einen Ferrari hätte! :-)



*Musik hören und erleben,  
in sie eintauchen und  
sein Wissen erweitern –  
wer daran Spaß hat,  
der findet derzeit  
keine zweite Software,  
die ihm das bietet, was  
"Roon" ihm ermöglicht.*

# DAS A&O

beim Streaming

Die Anzahl derer, die sich zunächst neugierig dem HRA-Streaming zuwendet und dann ernüchtert feststellt, dass eine CD am Ende doch noch besser klingt, ist groß – sehr groß – viel zu groß.

## Ein optimiertes Heimnetz

Manchmal liegt es daran, dass man bei den Komponenten gespart hat. Während der CD-Player samt Kabel und klangverbesserndem Zubehör einige Tausend Euro verschlungen hat, wird das neue Streaming-Gerät eher stiefmütterlich behandelt und darf nicht viel kosten. All-in-One-Geräte für bis zu 1.000,- € sind da sehr beliebt.

„Die Kirche im Dorf lassen!“ – so wird es genannt. Meistens liegt es aber schlicht und ergreifend an einem schlechten Heimnetz. Wer weiß, wie schwer es immer noch ist, viele Menschen von der klanglichen Bedeutung eines Kabels zu überzeugen, wird verstehen, dass es fast unmöglich ist, jemandem klarzumachen, dass er in sein Heimnetz investieren muss, damit seine Musik besser klingt. In der Regel gibt es in vielen Haushalten überhaupt kein „Heimnetz“ und wenn doch, dann stammt es oft aus dem letzten Jahrhundert.

Erkennen Sie sich in der folgenden Beschreibung wieder? Der Router steht auf einer anderen Etage – da wo sich die TAE-Dose befindet.

Audiophile Switches entstoren unser Heimnetz und stabilisieren das Klangbild.



Streaming-Computer brauchen weder einen Monitor noch eine Tastatur oder eine Maus!

Bild: Prime Computer



**Das Heimnetz ist nicht optimiert?  
Ergebnis: Selbst MP3 übers Handy  
klingt nicht wirklich schlechter.**

Es gibt keine LAN-Kabel – nur WLAN – oder noch schlimmer: Ethernet über Stromkabel! Der Router wird über das mitgelieferte Schaltnetzteil betrieben und wenn es irgendwo LAN-Kabel gibt, dann die aus der Computer-Grabbelkiste. Eben die Kabel, die „noch über waren“.

Dabei muss man gar nicht „übertreiben“ – aber ein paar Grundbedingungen sollten erfüllt sein.

- ~ Der Router **muss (!)** über ein Linear-Netzteil betrieben werden.
- ~ Die TAE-Dose **muss (!)** gegen eine Ethernetdose ausgetauscht werden.
- ~ Das LAN-Kabel zum Router **muss (!)** hochwertig sein.
- ~ Die Verbindung vom Router zur HiFi-Anlage **muss (!)** über ein LAN-Kabel erfolgen.
- ~ An der HiFi-Anlage sollte ein audiophiler Switch eingesetzt werden.
- ~ Auch der Switch **muss (!)** über ein Linear-Netzteil betrieben werden.

Zusammenfassend muss man sagen, dass man mit einer Investition zwischen 400,- € (ohne Switch) bis 1.200,- € (mit Switch) so gut wie jedes Heimnetz so optimieren kann, dass HRAStreaming eine Chance erhält, sich klanglich über einen CD-Player zu setzen. Nach „oben hin“ sind hier wie immer kaum Grenzen gesetzt.

Bild: English Electric

## Der König ist tot – es lebe der König?

**Zusammenwachsen statt Generationswechsel.** Das „Who is Who“ der HiFi-Entwickler wird durch HRA-Streaming mächtig durcheinander gewirbelt. Wer sich schon seit ein paar Jahrzehnten mit dem Thema High-Fidelity auseinandersetzt, der kann Namen von Entwicklern nennen, die ihn mit Ehrfurcht erfüllen. Legendäre Lautsprecher – Verstärker – Plattenspieler ...

... führen uns zu Marken und Namen mit ganz außergewöhnlicher Bedeutung und zu fast **charismatischen Persönlichkeiten**.

... was ihnen beim Thema Streaming aber nicht viel nützt.

Beim Streamen handelt es sich um IT- und Kommunikations-Techniken. Die haben wir bisher nicht im Fokus gehabt!

Geht es seit jeher in der High-Fidelity um ganz besondere Kondensatoren, eine hochheilige Röhre, gepaarte Widerstände in Military-Quality oder ein sündhaft teures Potentiometer, was sonst nur in Flugzeugen eingesetzt wird, so heißt es heute, Betriebssysteme und Programme so zu entwickeln oder umzuprogrammieren, dass sie für einen guten Klang sorgen können. Dieses Wissen fehlt aber den meisten „Königen von einst“. Oder zumindest die nötige Erfahrung.

Doch wie aktuelle Entwicklungen zeigen, wäre es fatal zu glauben, bei Streaming-Komponenten sei die Qualität der Bauteile nicht so wichtig wie bei bisherigen HiFi-Geräten. Keinesfalls dürfen wir deshalb heute zulassen, dass das Wissen der „Alten“ verloren geht und ein echter Generationswechsel stattfindet. Vielmehr müssen die alten und die neuen Könige zueinander finden und voneinander lernen.



# PRIME-MINI

*Der Musikstreamingserver für höchste Klang-Ansprüche*



Der passiv gekühlte PrimeMini Mini-Server wird in der Schweiz entwickelt und gefertigt. Der PrimeMini ist ein Musikserver für Audiophile mit höchsten Ansprüchen. Er eignet sich hervorragend als Roon-Core-Server. Dank der perfekten Verarbeitung, dem Einsatz hochwertiger Markenkomponenten und audiophilen Extras wie USB 2.0 Anschluss oder 2-Bit SSDs schenkt Ihnen der PrimeMini ein ganz neues Musikstreamingerlebnis. Egal ob von Ihrer eigenen Musiksammlung oder aus dem Netz.

**Sie werden den Unterschied hören, das versprechen wir Ihnen!**

## Unerreichte Konfigurierbarkeit

- ~ Zweite SSD  
für Ihre Musiksammlung integrierbar
- ~ ... damit bis zu 4TB Speicherplatz
- ~ Optional (für das Betriebssystem):  
Samsung PRO 2-Bit M.2-SSD
- ~ Intel i3, i5 oder i7 Prozessor
- ~ Bis zu 32 GB RAM im Dual Channel Modus

## Audiophile Qualität

- ~ Optional: Lineares Netzteil  
(über unsere HiFi-Händler beziehbar)
- ~ USB 2.0 Anschluss
- ~ Intel NUC Pro Platine
- ~ Passive Kühlung  
und komplett mechanikfreies Design
- ~ 5 Jahre Garantie

## Von Experten für Enthusiasten

Der PrimeMini in der Musikstreamer-Konfiguration wird exklusiv über ausgesuchte HiFi-Händler vertrieben. Nur so können wir eng genug mit unseren Partnern zusammenarbeiten, damit unsere Kunden die höchste Beratungsqualität und die individuell passende Konfiguration erhalten.

Das A&O beim Streaming



**KOMPAKTE GRÖSSE**



**LAUTLOSER BETRIEB**



**LEISTUNGS-STARK**



**OPTIMALER KLANG**

## IMPRESSUM

**AUDIOSAUL**  
Spezialausgabe 01/2022 – "HRA Streaming"

**HERAUSGEBER & REDAKTION**  
AUDIOSAUL  
Neukölner Str. 116, 46147 Oberhausen  
Tel.: 0208 67 14 24, Fax: 0208 67 14 23  
E-Mail: hifistudio@audiosaul.de  
www.audiosaul.de

**GRAFIK & LAYOUT**  
Jessica Günzel, www.jg-grafikdesign.de

**ABBILDUNGEN & INHALTE**  
Alle Abbildungen unterliegen der Genehmigung der jeweiligen Unternehmen. Die Nachnutzung (auch auszugsweise) von Texten, Grafiken und Fotos ist nur mit vorheriger Genehmigung gestattet.

Adobe Stock: ipopba / fizkes / MclittleStock / Carlos André Santos / Sutipond Stock / BillionPhotos.com / vmph / fizkes / ra2 studio / Oleksii / Proxima Studio / leszkeglasner / SFIO CRACHO / rawpixel.com /

**HAFTUNGAUSSCHLUSS**  
AUDIOSAUL übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der Informationen. Haftungsansprüche jeglicher Art werden abgelehnt. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von AUDIOSAUL, einschließlich der EU-DSGVO.



**ARAKAS**  
Raumklang neu definiert

„Hier wird kein Sound erzeugt –  
hier wird man ins Geschehen gesogen.“

- Wolfgang Saul -

Hier geht's  
zum Bericht:



## AKUSTISCHE SPIEGEL UND HIGH-RES-AUDIO

*Traumkombination für bisher unerreichten Hörgenuss!*

Mittlerweile sind Akustische Spiegel von ARAKAS aus vielen Hörräumen nicht mehr wegzudenken. Holen Sie jetzt in Verbindung mit High-Res-Audio das absolut Machbare aus Ihrer Anlage: **dramatisch bessere Räumlichkeit, mehr Transparenz, mehr Klangnuancen, eine bisher nicht erreichte Natürlichkeit beim Hören.**

Erleben können Sie Akustische Spiegel bei AudioSaul Oberhausen, Thomas Fast in Stuttgart, bei ARAKAS in Chemnitz oder mit einem Test-Set in Ihrem eigenen Hörraum.

Rufen Sie mich unverbindlich an und erzählen Sie mir von Ihrer Kette, Ihrem Raum und Ihren Hörgewohnheiten. Freuen Sie sich auf ganz neue audiophile Horizonte!

*André Grunewald*  
Dipl.-Ing. André Grunewald



Mobil 0176 80118666  
E-Mail ag@arakas.de

www.arakas.de

# SCHLUSS- WORT

*Propheten  
sind müde*

Nicht nur die Entwickler von damals sehen sich einer Welt gegenüber, in die sie nicht mehr so richtig hineinzu passen scheinen. Auch Händler, Redakteure und selbst viele HiFi-Freaks können sich mit den aktuellen Entwicklungen nur schlecht anfreunden.

Haben sich engagierte Redakteure in ihren jungen Jahren noch die Finger wund geschrieben, um die Leser mit blumigen Worten davon zu überzeugen, dass Kabel Klangunterschiede erzeugen oder haben sie irgendwelche Wunder-Bauteile als Beleg dafür hingestellt, dass eine Komponente damit zwangsläufig gut klingen muss, so erweisen sie sich heute beim Thema Streaming eher als müde und verbraucht. Um aber einem Leser deutlich machen zu können, wie sich ein minimiertes Betriebssystem und ein Prozessor mit höherer Leistung auf das Klangbild auswirken, muss man es selber gehört und akzeptiert haben.

Doch wieder ganz von vorne anzufangen und erneut an vorderster Front zu kämpfen – dazu fehlt einigen Redakteuren einfach die Kraft und die Lust. So mehren sich leider die Gespräche, in denen es für einen Entwickler von aktuellen Streaming-Komponenten unmöglich wird, einem HiFi-Redakteur die Gründe dafür zu erläutern, wieso seine Komponente besser klingt als andere. Und nicht wenige Redaktionen müssen aufpassen, dass ihnen die Leser nicht davon-galoppieren, wenn sie sich auf einmal auf die Seite derer stellen, die einen Klangunterschied für unmöglich erklären, ohne es sich anzuhören. Nur, weil man sich die Ursache für den Klangunterschied nicht erklären kann.

HiFi-Fans, die den Wechsel hin zum HRA-Streaming spannend finden, sollten jetzt von der HiFi-Branche fordern, dass sie von ihr umfassend aufgeklärt und informiert werden. Seriös und sachlich.

**Streaming** ist unser Zugang zu jeder erdenklichen Musik und erfüllt Träume, die viele von uns niemals zu träumen gewagt hatten. Örtliche und zeitliche Grenzen werden aufgehoben und wir lernen Musik und Interpreten kennen, von denen wir ohne Streaming niemals etwas erfahren hätten. Für die High-Endler unter uns, hält das Streamen von High-Res-Audio-Dateien eine emotionale Klangwelt bereit, die es zu erkunden gilt.

Widmen Sie sich zunächst bitte der Optimierung Ihres Heimnetzes (!!!) und erleben Sie danach Musik in **High-Res-Audio-Qualität**.

Wer jetzt einsteigt, der erlebt den Schritt in die Zukunft des Musikhörens von Anfang an mit. Wir haben die einmalige **Chance, dabei zu sein** und wir haben die **Aufgabe, dafür zu sein** und diesen historischen Wechsel zu unterstützen. Lassen wir die CD-Phase endlich hinter uns. Nehmen wir der Musik-Industrie die Rechtfertigung dafür, uns immer noch mit einem seit 40 Jahren unveränderten Standard zu beliefern. Und bestärken wir diejenigen, die bereit sind, ihr ganzes Können und Talent einzusetzen, um uns das zu geben, was wir suchen:

**Tolle Musik, die durch ihre Qualität zu einem emotionalen Erlebnis wird.**

P.S.: Diese Broschüre stellt das Thema HRA-Streaming aus meiner ganz persönlichen Sichtweise dar. Sie sind eingeladen, sich eine eigene, möglicherweise kontroverse, Meinung zu bilden.



*AUDIOSAUL wurde 1985 mit dem Ziel gegründet, ein "anderes" HiFi-Studio zu sein. ... für Menschen, die nach einer Hilfestellung suchen, um alles das zu erlernen und zu erfahren, was das Hobby "High-Fidelity" so einzigartig macht.*

Mein Leben lang habe ich nach „neuer“ Musik gesucht und am liebsten wäre ich rund um die Welt gereist, nur, um mir überall Musik anzuhören. Wie viele Alben ich mir auch gekauft habe, welche Quellen ich auch genutzt habe – immer war mir klar, dass ich nur Zugriff auf einen winzig kleinen Ausblick auf diese unvorstellbare musikalische Vielfalt dieser Erde haben kann.

Ich wusste – sie war da – aber ich konnte nicht zu ihr und sie nicht zu mir. Das ist durch die HRA-Streaming-Dienste anders geworden. Nun stehe ich mittendrin – in dieser unglaublich bunten Welt der Musik. ... habe Zugang zu jedem Ort und zu jeder Epoche. Und ich habe mir vorgenommen, noch mindestens 100 weitere Jahre zu leben und zu hören. Unaufhaltsam nach dem besten Klang zu streben, ... das ist kein Beruf, das ist eine Leidenschaft, die ich nicht ablegen kann und nicht ablegen will.

Ihr Wolfgang Saul



*Überreicht durch...*