

Kapitel 10

Können die akustischen und musikalischen Ereignisse mit den digitalen Tonformaten, DVD-Audio und SACD noch originalgetreuer als mit der üblichen CD abgebildet werden ?

10. Einführung

Vor einigen Jahren wurden auf den Messen immer wieder die neuen hochauflösenden Formate angepriesen und vorgestellt. Auf der Funkausstellung Berlin 1999 wurden zunächst die beiden DVD-Audio und SACD im Vergleich zur LP und CD vorgestellt, dazu geeignet war eine Platte von Michael Jackson „Blood On The Dance Floor“, als CD und LP. Darüberhinaus waren Stücke aus dem Jazzbereich und Klassikbereich auf DVD-Audio und SACD mit CD-Ausgaben nacheinander verglichen worden. Hervorgehoben wurde die neue Übertragungsbandbreite bis 90kHz. Nun gut, die meisten gaben vor dies nicht mehr zu hören. Eigenen Erlebnissen zufolge sind bis mindestens 40kHz durchaus sinnvoll, aber darüberhinaus gibt es keine Erfahrungen, da die erlebten Hochtöner, das nicht mehr wiedergaben konnten. Gab es überhaupt Hochtöner dieser Bandbreiten und sind diese überhaupt in der Heimakustik realisierbar?

Während der Abspelungen wurde man dann doch überrascht, weil nicht wie vermutet die Brillanz eine natürlich Kontur bekam, - nein der Grundtonbereich wurde bei den neuen Tonformaten viel präziser, originalgetreuer abgebildet. Akustische Klangkörper erhielten ortbar eine definierte Form und ähneltem dem Live-Instrument schon beträchtlich, die Höhen kamen etwas zurückhaltender, angenehmer aber nicht wirklich besser in der Auflösung, eher etwas schärfer und dynamischer. Dies galt vor allem für die SACD. Als CD und LP verglichen wurde, hatte man den Eindruck, dass die LP bewusst schlecht gemacht wurde (obwohl auf die im Vergleich zur CD überraschend große Dynamik und Präzision hingewiesen wurde), irgend jemand hatte vergessen, dass es noch Plattenwaschmaschinen gab, das Knistern und Rauschen war fast peinlich für das teuerste LP-Wiegabegerät was es gab.

Jahre später erschienen dann doch mehr Tonträger mit den neuen Formaten und auf der nächsten Messe wurde Rundumkinoklang mit Bild von der DVD-Audio vorgestellt. Aber hier kamen die Sinne in's Schwitzen und hatten Probleme sich zurecht zu finden. Die Bilder vorn auf der Leinwand korrelierten nur selten mit der akustischen Ortung. Zunächst schien es aufregend phantastisch zu sein, aber nach einer gewissen Gewöhnungszeit reagierte das Hirn, indem es zunehmend die Geräusche, die abseits des Bildes zu hören aber im Bild zu sehen waren, einfach in der Ortung ignorierte und der Klang kam scheinbar aus dem Bild, übrig blieben nur die Klangquellen ohne visueller Abbildung. Ein Nebeneffekt war, dass das Erlebnis der höheren Klangpräzision vom visuellen Eindruck vom Hirn als sekundär abgestuft wurde. Wozu also der Aufwand bei DVD-Audio mit Videowiedergabe? Abgesehen davon, dass sich nach einer halben Stunde leichtes Unwohlsein im Kopf einstellte, weil man als Naturmensch vielleicht doch eine Umstellung notwendig hatte? Dann aber gehen die Jagdinstinkte verloren, aber wer braucht die schon in der virtuellen Welt.

Anders bei der Rundumbeschallung durch SACD. Hier gab es kein Bild und kein Video. Den auf Anhieb besten Eindruck machten Aufnahmen mit mäßigem Rundumklang, will heißen, dass im wesentlichen die Musik von vorn kam, aus den 2 Stereolautsprechern und der Raumklang durch die anderen ringsum verteilten Lautsprecher simuliert wurde. Wozu der Center da ist, kann man kaum verstehen, denn gute Aufnahmen und Stereolautsprecher benötigen keinen Centerlautsprecher. Aufnahmen, wie sie auf dem SONY Stand geboten wurden, wo man mitten im Geschehen einer virtuellen Natur saß, waren ebenso gewöhnungsbedürftig, weil das Auge stetig nach den Ursachen der für diese sichtbare Umgebung höchst ungewöhnliche Klang- und Geräuscheignissen suchte. Hier, unter solchen Umständen muss man sagen, wurde doch wieder ein Bild herbei gewünscht, das die Sinne konzentrierte und einstuft, bevor der Reizüberfluss zu sehr stresste. - Oder es würde dazu ein Rundumbild erzeugt, das mit den Ton korrelierte, aber das wird wohl für lange Zeit ein Wunschtraum bleiben. Der psychologische Stress würde unter den letzteren Bedingungen bei Filmen nie zu Erholungseffekten führen. Zur Entspannung kann nur eine quasi-live Beteiligung mit bewusst-sichtbarer passiver Teilnahme führen, ein Fenster oder Balkon zu einer anderen Welt, der Rücken geschützt und sicher. - Es sei denn, der Nervenerregung wurde erwünscht. Für

die Dauer eines Filmes o.k., aber nicht für alle Informations- und kulturellen Gegebenheiten.

Aber allein die Ergänzung der Stereolautsprecher mit gut simulierten Raumklang, Reflexionen, wo die Zuschauergeräuschkulisse vom Stereopanorama getrennt ist, das könnte das eigentliche audiophile (für Freunde des Zuhörens) Ziel sein. Dann jedoch ist die Lautsprecheranordnung, wie sie jetzt mit ihrer 5.1, 6.1 ... Surroundtechnologie realisiert wird, leider nur die halbe Wahrheit, weil sie wieder die Rauminformationen nur 2-dimensional in einer Ebene rundum verteilt und keine Lautsprecher ansteuert, die aus einer örtlich deutlich höheren Zone strahlen und so eine wahre 3-dimensionale Kodierung überhaupt ermöglicht. Das Wort Surround kommt aus dem englischen „to surround“ und wird eigentlich im Sinne von „umkreisen“ übersetzt und nicht wie es im deutschen Sprachgebrauch übertrieben und falsch benutzt wird als „Raumklang“, was es nämlich gar nicht ist, sondern nur Rundumklang.

Es gibt eine sehr kleine Firma und Klassik-Label „Musikproduktion Dabringhaus und Grimm“ [1], die Musikaufnahmen im DVD-Audio Format erstellte, die die 7.1 Verstärkertechnologie nutzte und in 2+2+2 Kanaltechnik aufnimmt, so dass zu der alten Quadrotechnik 2 zusätzliche Lautsprecher über den beiden Stereolautsprechern angebracht werden [2], was eine 3-dimensionale Kodierung des Raumklanges prinzipiell ezeugen kann. Die dürfte aber wahrscheinlich nicht ganz ausreichen, denn die Rückreflexionen werden ungenügend präzise entstehen. Das Fraunhoferinstitut, welches die MP3 Audiofilekomprimierung entwickelt hatte, potenzierte den Rundumklang über 32 Lautsprecher. Vorführungen auf Messen demonstrierten, dies mittels von 32 2-Wege-Boxen. Von einem Audiorechner aus gesteuert wurden Sprachfetzen mit vokalen und konsonanten Lauten mit einer Software so kodiert, dass der Eindruck von einer Bewegung der Schallquelle in der Hörebene von quasi Ohrnähe bis einige Meter hinter der Lautsprecherfront (6m Totalentfernung) induziert wurde. Vermutlich wegen der aufwändigen vervielfachten Elektronik zur Ansteuerung der 32 Kanäle in 64 Wegen, die wahrscheinlich mit MP3 Format als Digitalquelle versorgt wurden, waren die klanglichen Verzerrungen vor allem bei Musik beträchtlich und noch nicht genießbar.

Raumklang ist die eine zwar sehr attraktive Seite, aber bisher noch kaum praktisch beherrschbar. Attraktiv, weil, wenn man in einer Wohnung in mindestens 2 Zimmern mit je einem guten Stereoreceiversystem und offenen Türen den gleichen Sender einstellt und laut spielen lässt, sich bereits ein neuartiges Raumklingerlebnis einstellt, was vergleichbar ist mit dem Übergang von Mono in Stereo. Aber andererseits hat dieser Eindruck aber nichts mit dem gesuchten „live“-Fenster zu tun, es ist eben nur halbfertig.

Ein Vergleich der Formate bezogen auf die Hauptfrage in der Wiedergabe des „live“-Eindrucks als Fenster zur Realität mit den neuen sogenannten hochauflösenden Medien kann nur Schritt für Schritt präzise durchgeführt werden. Dazu muss die Kanalzahl erst einmal konstant 2 bleiben.

10.1. Der Universalplayer

10.1.1. Auswahl

Der alte CD-Spieler MARANTZ CD72 ist bereits 13 Jahre alt. Vor 2 Jahren war bereits die Laufwerksmechanik defekt gewesen, ein Zahnrad hatte einige Zähne verloren. Vor einer Woche setzte der Logikprozessor aus. Ein Neustart hatte nichts gebracht. Egal, audio-technisch war der alte CD72 sowieso nicht mehr auf dem Stand der Technik von heute (Dezember 2005) und die war auch auf dem CD-Sektor beträchtlich fortgeschritten.

Wenn man alle neuen digitalen Formate in einem Abspelgerät haben wollte, war immer DVD dabei. Wieso eigentlich, ist bei DVD-Audio immer DVD-Video dabei? Das stört doch dann nur.

Also musste ein Gerät her, das alles Video abschalten kann, und wenn es geht die digitalen Ausgänge, und als i-Punktchen noch das Display. Die 2. Bedingung war das Klirminimum. Aber je kleiner der von den Testzeitschriften gemessene Klirr wurde, desto teurer auch wurden die Geräte. - Aber ab einer bestimmten Summe erhöhte sich wieder der Klirr, wenn auch als harmonischer. Komischerweise wurde der Klang auch höher eingestuft. Vielleicht eine Methode verlustbehafteter Wiedergabeakustik ein paar kohärente Oberwellen zu spendieren, damit die Impulstreuere regeneriert wird. Die 3. Bedingung war daher, dass das Gerät ausreichend Luft im Inneren

hat, damit die am meisten verlustbehafteten Bauelemente bequem ausgetauscht werden können. Da jedoch war die Wahl dann doch nicht so schwer. Der Denon DVD-3910 bot außerdem noch die Decodierung von HDCD an und die Wiedergabe von Urlaubsfotos für die Dame des Hauses. Der Denon war außerdem bereits im 2. Jahr, so dass die Kinderkrankheiten wohl ausgemerzt waren und obendrein hatte er später ein 3rd Link erhalten, die digitale SACD Schnittstelle. Auf der Funkausstellung Berlin 2005 standen nicht nur von Denon die wichtigsten Kombispielere zum anfassen bereit. Darüber hinaus konnten erste Höreindrücke gesammelt werden. Mit Hilfe von CD und SACD wurden die Laufwerkeigenschaften „erhört und erfüllt“, Laden, Einlesen, Abspielen und Ausfahren der Lade wurde überprüft. Das Laufwerk des DENON DVD-3910 wirkte deutlich stabiler als z.B. das des 2910. Diese Verfahrensweise ist zwar ungewöhnlich, aber wie sich woanders herausstellte ein wichtiges Auswahlkriterium. Ansonsten kann es nach dem Kauf zu einer Enttäuschung führen, z.B. auch das eben bestimmte schwierige Disks nicht fehlerfrei lesbar waren.

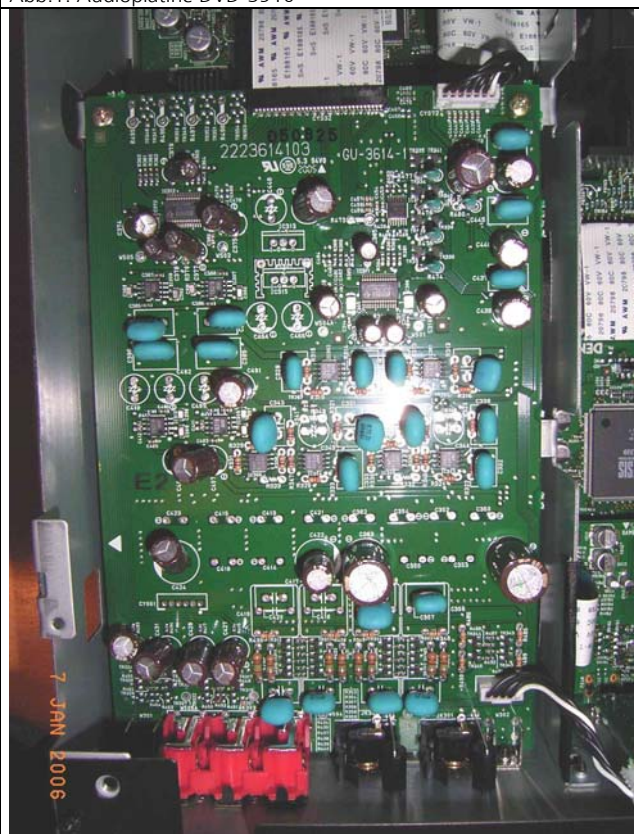
10.1.2. Zustand

Fotografische Aufnahmen vom Innenaufbau des Deneon DVD-3910 gab es nur von DENON selbst [3] und von einem Internet-Tester [4,5]. Die Bilder der Audioplatine unterschieden sich, wie man auf den ersten Blick erkennen konnte vor allem im Analog-Ausgang. Im Player von [5] befanden sich 2 größere Elko's an einer anderen Stelle, die mit den blauen kleinen Kondensatoren vertauscht sind. Das sind wahrscheinlich die Koppelkondensatoren für die Stereo-Kanäle. Für die Surround-Kanäle sind die Elko's kleiner, vermutlich die vier ganz kleinen gehören dem Center, Subwoofer und den Back's.

Wieso ändert sich für Deutschland gegenüber dem Internet-Foto von [3] die Bestückung? Oder hängt das mit der sogenannten „europäischen Klangabstimmung“ zusammen, die in den Katalogen vermarktet wird? Welche Rolle spielen die blauen kleinen Kondensatoren? Solcherart Zusatz tauchte auch in anderen hochwertigeren Diskplayern auf.

Der neue Player wurde mittels stoffgeschützten Kreuzschlitzdrehers sofort aufgeschraubt und die Audioplatine deshalb nochmal fotografiert (s.Foto).

Abb.1: Audioplatine DVD-3910

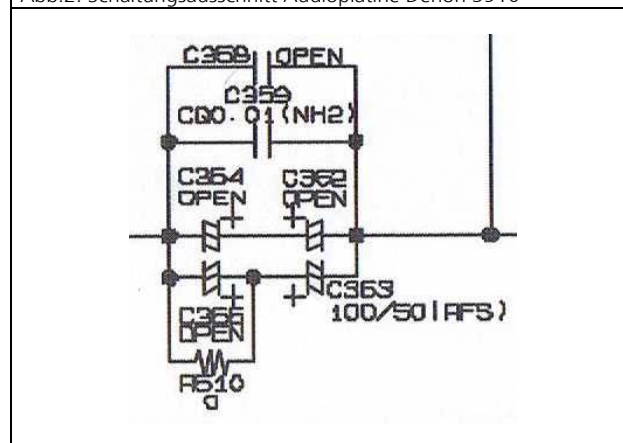


Die Verteilung Kondensatoren des Stereoausgangs entsprechen den Aufnahmen von [3] selbst, wobei die Elektrolytkondensatoren für Stereo bei [3] kleiner sind, die der Surroundkanäle jedoch waren größer, zunächst unverständlich. Der Unterschied der Koppelkelko's zwischen den Lautsprecherausgängen ist beträchtlich. Auch sonst sind einige Bauelemente anders belegt.

Das Klangurteil von [5], dass die Stereoeinstellung besser klingt als die Frontlautsprecherwiedergabe, entspricht in der Gerätebeurteilung anderer Tester mit der Gemeinsamkeit, dass der bessere Klang sehr häufig bei Geräten mit größeren Elko's gefunden wird.

Bei neueren Universalplayer-Tests im STEREOPLAY von MARANTZ DV9600 und PIONEER DV-989AVI wurden die Ausgangselko's mit Folienkondensatoren gebrückt. Laut Service Manual des DENON DVD-3910 waren das eben die blauen Kondensatoren, die keine Elko's waren und diesen parallel geschaltet worden. Also eine ähnliche Lösung. Im Schaltbildauszug des Service Manuals (Abb.2) war nur die Position C361 mit Silmic II 100µF /50V und der kleine Folientyp C357 10nF besetzt.

Abb.2: Schaltungsausschnitt Audioplatine Denon 3910



Elektor (s.Kapitel 2) [6] maß und diskutierte das Verzerrungsverhalten und die Dielektrische Absorption von Elko's wie auch von Elko's, die mit Metallfolienkondensatoren verbrückt wurden, bereits Mitte der 90'er Jahre. Die Verbrückung mit einem Folienkondensator führt zu einer besseren Impedanzlinearität des Kondensators. Diese Problemlösung ist wahrscheinlich der Notwendigkeit geschuldet, dass SACD bzw. DVD-Audio bis 100kHz wiedergeben soll. Der kleine verwendete Folienkondensator ist auch kein hochwertiger PP Typ. DENON verwendet hier für die Stereokanäle ELNA Silmic II 50V 100µF. Laut Datenblatt [7] wurde für die hochreinen Cu-Zuleitungen mit „third high frequency distortion 10kHz , 0.1A, -120dB or less“ geprahlt, wobei der Verlustfaktor Dp des Kondensators selbst 0.08 betrug. In dem Datenblatt wird erkennbar, dass mit der Spannungsfestigkeit von 6V bis 50V der Verlust sank, darüberhinaus jedoch nicht mehr. Die Wahl des genutzten Exemplares wurde nur nachvollziehbar. ELEKTOR hatte die THD für Elektrolytkondensatoren im %-Bereich bestimmt. [8] hat die Verzerrungen mit SACD am DENON DVD-3910 gemessen. In der Tabelle sind nur die bis k₇ enthalten, aus dem Diagramm von [8] ist jedoch ersichtlich, die harmonischen Verzerrungen gehen auf den gleichen Pegel weiter, was an ein Rechtecksignal erinnert.

Tab.1: Harmonische Verzerrungen nach [8] in dB

Grundwelle	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₆	k ₇
1kHz	-108	-120	-118	-119	-118	-115

Die THD lag dann bei 0,0005%. Die THD eines normalen MKP laut ELEKTOR um die 200VDC sinkt von 0,5V bis 2V sogar ab auf 0,0004% während die von Elko's mit der Spannung ansteigen. Die Verzerrungen liegen mit dem Elko Silmic II also außerordentlich niedrig. Jedoch konnten keine Angaben zur Dielektrischen Absorption gefunden werden. ELEKTOR hatte für 200V MKP <0,01% gemessen, keiner der Elko's war aber unter 0,63%, was -44dB entspricht, also leicht hörbar.

10.1.3. Funktionsdauerstest und Einspielen

Um die Grundstabilität des Players abschätzen zu können, wurde er mit langen Dauerbetrieb belastet. Hätten sich irgendwelche Schwächen gezeigt, wäre Garantie in Anspruch genommen worden. Der Vorteil der Strapazen war, dass das Gerät nebenbei mit eingespielt wurde. Aber solch ein hochwertiges Gerät zeigte keinerlei Schwächen oder Unregelmäßigkeiten.

Es wurde die CD von Avril Lavigne „Let Go“ bis zur Konstanz 5 x 5h lang immer wieder über „Repeat all“ abgespielt. Diese CD beinhaltet zum größten Teil Passagen mit einem maximalen Headroom von -2 bis -4dB, also Dauermaximalpegel. Parallel dazu wurde der Aufnahmequellenschalter auf „Source“ am MARANTZ PM80 eingestellt, damit möglichst viel Strom über die angeschlossenen „Tapes“ fließen kann. Nach den 25h ergab sich bei Hörsessionwiederholung nur noch marginale Änderungen bzw. Verbesserungen.

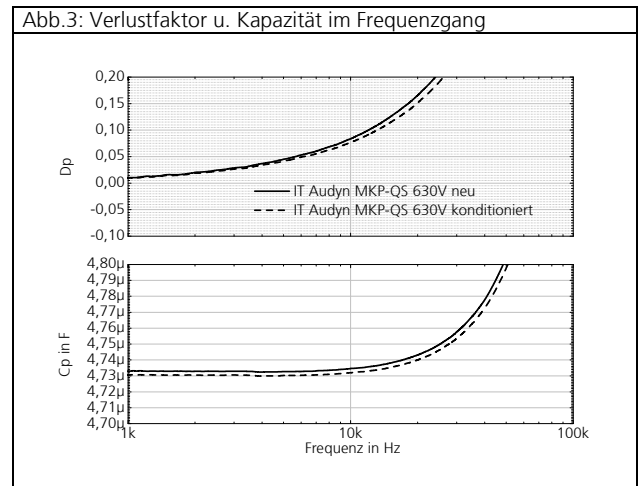
Zunächst wurde der Klang von Anschlägen, wie Klanghölzer oder kleine Glocken, Anrisse von Gitarren und Anblasen von Holzinstrumenten geprüft. Das Einschwingverhalten der Schlagstöcke von Jethro Tull Titel 2 der „Roots to branches“ war stark bedämpft und in der Stereo „Hörtest2“ Titel 12 war der Anschlag der Klanghölzer kaum zu hören, die akustische Energie Ausschwingens kam aber dazu im Verhältnis viel zu sehr überproportioniert. Schlagzeuganschläge waren zwar nicht verzerrt, man konnte aber nur die feinen Beckenschwingungen als moduliertes ziselertes Rauschen erahnen.

Die harmonischen Verzerrungen an sich aber waren wirklich sehr niedrig, wie sich das beim Neuzustand bereits erahnen ließ. Stimmen kamen glaubhaft aber ohne „Gänsehauteffekt“, die „Feuchte“ der Stimmbänder und Kehlen war nicht da. Hier wurde wieder der Klirrzusatz-Test durchgeführt. An jedem Hochtönereingang wurde die leicht ferromagnetische vergoldete Krokodilklemme (vernickelt vor dem Goldüberzug) angezwickt. Und siehe da, ein gewisser Gänsehauteffekt der Stimmen kam jetzt rüber, aber sonst wirkten die Stimmen nicht so sehr authentisch, eher blass. Also gab es ein Verlust irgendwo. Es klang sogar so, als würde ein Auflösungsloch existieren, die obersten Höhen hatte keinen Anschluss an die Präsenz. Das könnte der für Elko typische Effekt der hohen dielektrischen Absorption sein und der parallel geschaltete Folienkondensator, der wegen seiner kleinen 10nF Kapazität nur im Brillianzbereich etwas aufklären konnte. Um einen Elektrolytkondensator richtig zu „entzerrern“ wäre schon, wie Elektor meinte, ein viel größerer Folienkondensator von mehreren Prozenten erforderlich. Bei 100µF wären das ... Also sollte auch hier der Elko im Ausgang der Verstärker- und Filterstufe des Analogteils des Players wieder gegen einen MKP ausgetauscht werden, wie es bereits am MARANTZ CD-Player CD72 erfolgreich durchgeführt wurde. Der modifizierte MARANTZ hatte zwar weniger Fehler im Einschwing- und Ausschwingverhalten gezeigt, brachte aber mehr Verzerrungen rüber, so dass die Feinauflösung darunter litt. Letzteres wurde aber durch das neue Digitale Verfahren AL24 PROCESSING PLUS vom neuen Player geliefert.

10.1.4. Konditionierung der neuen Kondensatoren

Wenn schon neue Kondensatoren eingesetzt werden sollen, dann könnte man auch dazu passend, gleich testen, ob eine Stromkonditionierung auch messtechnisch nachweisbar ist, wie es z.B. [24] behauptet wird. Es soll dadurch der Strom größer werden wie auch der Verlustwinkel sinken, wenn der Kondensator an ein Trafo zu Mittagszeit mit Netzspannung und 250mA belastet wird. Nach einer Impedanz-, Phasenwinkel-, Kapazitäts- und Verlustfaktormessung des Neuzustandes mit der Messbrücke „Precision LCR Meter von Hewlett-Packard HP 4284A 20Hz-1MHz“ und dem 24h „warm up“ wurde 8h lang am einem Trenntrafo eine solche Belastung durchgeführt. Das Handdigitalmultimeter, was ständig mitlief, zeigte auch nach 8h statt 250mA dann 251mA an. Soll's das sein? Eine Impedanzmessung danach bei gleichem „warm up“, zeigte in den Kurven Deckungsgleichheit. Also alles Quatsch? Aber man hört doch die Stromkonditionierung! Man muss doch irgendwas messen können! Jetzt wurde der Kondensator an der Messbrücke selbst konditioniert, bei 40kHz und gerade noch machbaren 20V wurden 208mA Wechselstrom erhalten. Die Messung wurde als Konditionierung betrieben, von 20Hz bis 40kHz, 5h lang. So konnte ein Konditionieren gleich verfolgt werden. Nach 5h waren die Kurven unter größter Vergrößerung nicht mehr deckungsgleich, die Kapazität C_p hat sich um 0,002µF verringert und der Verlustfaktor D_p ist gerade im Hochfrequenzbereich ein wenig

abgesunken, was ja gewollt war. Die Wiederholung am nächsten Tag bestätigte die Messung. Mehr schaffte die Messbrücke nicht. Theoretisch müssten mehr Hochfrequenzströme eingespeist werden.



Der MKP ist ein selbstheilender Kondensator, siehe Kapitel 2. Doch warum schlägt sich dann das Metall nicht in der Pore des Polymers nieder? Warum entsteht bei der Lichtbogenzersetzung des Polypropylens kein leitender Kohlenstoff, wenn schon Gas entsteht? Welche Gase entstehen? Warum sinkt der Verlustfaktor?

Die Kapazität verringert sich, weil Fläche verloren geht. Der Verlustfaktor sinkt, weil Stromleckpfade verdampfen und eine teilweise Gasphasenisolation eintritt. Bei EPCOS [9] beschriebene „buzzy noise“ wird abgebaut, weil durch den entstandenen Gasinnendruck ein Schwingen der Folien stärker unterbunden wird. Ferner wird bei EPCOS die Korona-Entladung als Unterpunkt neben der Selbstheilung beschrieben. Möglicherweise unterscheiden sich beide Effekte nur durch die Intensität.

10.1.5. Modifizierung des Player-Analogausganges

Die 2 Silmic II wurden durch konditionierte INTERTECHNIK AUDYN MKP-QS 4,7µF 630VDC ersetzt, die kleinen 10nF wurden einfach weggelassen. Durch Entfernen der 10nF Kondensatoren wurde soviel Platz gewonnen, dass die MKP's jetzt als Rolle flach auf die Platine mit Teflonschlauchisolation der Anschlussdrähte gelegt werden konnten.

Die Platine wurde wieder eingebaut und das Gehäuse abgedeckt. Dabei zeigt sich, dass das Gehäuse mit als Masseführung diente.

10.1.6. Einspielen der MKP

Ein erster Hörtest bestätigte, der MKP bringt das richtige Einschwingen von natürlichen Musikinstrumenten, Stimmen kommen mit feuchten Rachen und ein „Gänsehaut“-Effekt stellt sich ohne Krokodilklemmen ein.

Da der Player über dem Verstärker warm geworden ist, wurde die Position des Gerätes unter dem Verstärker getestet. Nach Inbetriebnahme und 3h „warm up“ klang das Einschwingen dumpfer aber plastischer, die Klanghölzer schienen nicht so hart zu erfolgen und die Stimmen nicht mehr mit feuchten Kehlen zu tun zu haben. Allgemein schien auch die Lautstärke geringer zu sein. Hat das mit den Betriebsspannungselko's zu tun? Die Elko's ändern sich bei höheren Temperaturen im Kondensatorverhalten. Nach einem Tag „Standby“ und 3h „warm up“ klang alles wie vorher. Das „Stand by“ ist also bei diesem Gerät für originalgetreues Einschwingen von natürlichen Musikinstrumenten erforderlich, ansonsten muss 12h Stunden nach dem Netzanschießen gewartet werden. Hier ergibt sich das gleiche: 6 Tage „Standby“ und 1 Tag ausschalten wie bei der HP-Messbrücke: 6 Tage Betrieb und 1 Tag ausschalten.

Beim Durchhören von CD's nach etwaigen unbefriedigenden Klangabbildungen fiel der 1. Titel von FleetwoodMc's Live-CD „The Dance“ mit einer diffusen Gesangsdarbietung auf. Dieser Titel wurde als Vergleichstück genommen, um die Konditionierung zu verfolgen. Für die Konditionierung wird maximaler Strom benötigt. Es hatte sich

gezeigt, dass eine einzige CD, selbst mit maximalem Pegel nicht ausreicht, die Konditionierung zu vervollständigen, es müssen die verschiedenen Musikchanger genutzt werden. Der Konditionierungsstrom ließ sich maximieren, indem das momentan nicht benutzte Cassettendeck TEAC V6030S parallel mit hinzugeschalten wird.

Beim Konditionieren zeigte sich, dass die eine SACD noch Spitzenpegel von +3dB und die HDCD's von +2dB gegenüber allen anderen CD's mit Vollpegel über die Analogausgänge gebracht hat. Wieder wurden 60CD (mit SACD und HDCD) mit Tape-Schleife benötigt, der Verstärker brauchte dazu nicht angeschalten werden. Etappenweise bestätigte sich die Wirkung der Konditionierung, das Gesangsstück wurde durchhörbarer und präziser dargestellt. Vermutlich ist das bleifreie Lot mit dem höheren Schmelzpunkt schuld, da dadurch die Migrationsaktivierungsenergie höher gestuft wird. Mit diesem Erfolg wurde nun auch der Yamaha Tuner TX-550 modifiziert und eingespielt. Eine hervorragende Methode. Aber auch der Tuner benötigt mehrere Stunden, um wirklich gut zu klingen. Durch diese Reihenfolge kann natürlich nicht gesagt werden, ob die Konditionierung des MKP für die Kleinsignalausgangsstufe überhaupt was gebracht hat. Ob nicht alles zu Lasten der aufgeschmolzenen Lotaugen gegangen ist. Aber die Erinnerung sagt, dass sich die MKP DC-Durchbruchfestigkeiten im Ausgangsverstärker des Phonoentzerrers proportional positiv auf den Klang bemerkbar gemacht haben. Aber wiederum war die Klangcharakteristik, wie sie vom modifizierten und eingespielten MARANTZ CD72 bekannt war, sofort gleich, abgesehen davon dass der neue Player über das AL24 Processing eine signifikant bessere Auflösung darstellte.

Das Wiedergabegerät für die digitalen Tonträger ist nun für den Vergleich bereit. Um den Vergleich mit den analogen Tonträgern durchführen zu können, muss der Plattenspieler reaktiviert werden. Dieser ist einige Monate nicht mehr im Betrieb gewesen, seit der Zeit vor dem Boxenumbau. Mit den alten Chassis und den normalen Drahtspulen gab es damals an Hand der Original CD (noch nicht remastered) von Sting „Nothing like the sun“ und der gleichzeitig emittierten Doppel-LP im Vergleich keine richtigen Unterschiede. Nur auf der CD stand das ddd, was heutzutage kaum noch auf dem Cover steht.. Es sollte bedeuten, dass digital aufgenommen, digital bearbeitet und digital gespeichert worden sei.

10.2. Wiederinbetriebnahme und Modifikation des Plattenspielers

Als bedeutende analoge Tonträger waren Schallplatten und Tonbandkassetten käuflich erwerbbar. Die Abspiel- und Haltbarkeitsqualität der Tonbandkassetten und Tonbänder waren zu jeder Zeit der Schallplatte unterlegen, vorausgesetzt die Lagerung der Platten war sachgerecht. Doch durch die staubdichten mit Kunststoffolie beschichteten Plattenhüllen musste auch auf das Lagerklima geachtet werden, ansonsten konnte es zu Stockflecken kommen, die die Abtastung direkt störten oder unmöglich machten. Mittels Reinigung, wie im Kapitel 1 ausgewiesen, konnten diese aber wieder völlig beseitigt werden.

Die Stereo-Langspielplatte mit 33 1/3 Umdrehungen je Minute war das bedeutendste Medium der schwarzen Scheiben. Einen besseren Frequenzgang und eine größere Dynamik sowie geringere Verzerrungen konnte mit 45 Umdrehungen je Minute bei Singles und Maxi-Singles erreicht werden, dann allerdings wurde die maximal mögliche Abspielzeit so stark eingeschränkt, dass dieses Plattenformat nur für einzelne kurze Musikstücke genutzt werden konnte. Jede Umdrehungsgeschwindigkeit verlangte eine eigene Tonabnehmerjustage, wenn die möglichen Klangpotentiale beider Plattentypen voll ausgeschöpft werden sollen und wenn der Verschleiß von Schallplatte und Abtastnadel minimiert sein soll. Für die meisten Musikfreunde nebst Ehepartner war ein Plattenspieler mit einem Tonarm und einem Abtastsystem ein guter Kompromiss. Da der Mensch bequem ist, wurde meist nur auf die 33 1/3 Geschwindigkeit justiert, denn dann konnte 20 bis 30min ununterbrochen Musik gehört werden. Da die meisten Plattenspieler die Geschwindigkeit umstellen konnten, wurden daher die 45er Platten (Single, Maxis) meistens geschädigt, weil die Tonabnehmer dafür fehljustiert waren, das wurde nach dem Kauf solcher Tonträger auf Plattenbörsen oft festgestellt, der Staub war nicht das Problem aber die Verzerrungen. Nur sehr teure Plattenabspielgeräte hatten mehrere Tonarme, die für verschiedene Geschwindigkeiten getrennt justiert werden konnten. Ein weiterer Tonarm und ein weiteres Abtastsystem nebst einem weiteren Entzerrer wurde für die alten Schellackplatten mit 78 Umdrehungen pro Minute notwendig. Für

die zuletzt erschienenen QuadroSchallplatten mussten spezielle Abtastnadeln und Entzerrervorverstärker aufgebracht werden.

Für die Wiedergabe von Schallplatten werden je nachdem also ein Laufwerk mit der entsprechenden konstanten Umlaufgeschwindigkeit, eine dazu justierte Kombination Tonarm/Tonabnehmer mit geeigneter Abtastnadel sowie ein dazu standardisierter Entzerrervorverstärker notwendig.

Nun angesichts der neuen digitalen Medien und der wieder leicht wachsenden LP-Verkaufszahlen ist ein erneuter Vergleich mit den neuen Chassis und den neuen Flachbandspulen interessant.

Doch was der Plattenspieler von sich gab, war alles anders als beruhigend. Alles klang total verzerrt. Der Spieler stand nur einige Monate ohne Betrieb, hatte kein Staub unter der Haube und trotzdem? Flugs wurden andere Platten geprüft. Die Platten waren alle noch sehr sauber. Ein Wisch mit der Bürste reichte, die aufwändige Reinigung hatte sich damals wirklich gelohnt.

So, nun stellte sich die Frage, war irgend etwas inzwischen fehljustiert. Alle Justierprozeduren wurden wiederholt und zeigten aber keine Abweichungen an. Es schien nur mit jeder Testplatte besser zu klingen, d.h. verzerrungsärmer. Am meisten positiv wirkten sich die Hochpegelsignale mit den 315 bzw. 300Hz aus.

War hier wieder die berüchtigte Thyotropie schuld, die gleiche Grunderscheinung, wonach ein sich bewegender Tieftöner seine TSM-Parameter ändert? Ein Einspielen des Tonabnehmers ist also gewissermaßen ein reversibler Vorgang, der eine lange Halbwertszeit hat und der sicher eine logarithmische Zeitcharakteristik aufweist. Aber so schien auch der Einspielprozess bei Stillstand gewissermaßen rückwärts zu gehen. Im Nachhinein reichten 1 bis 2 Abspielvorgänge in 14 Tagen um die Verzerrungsfreiheit beizubehalten.

10.2.1. Eine neue Testplatte

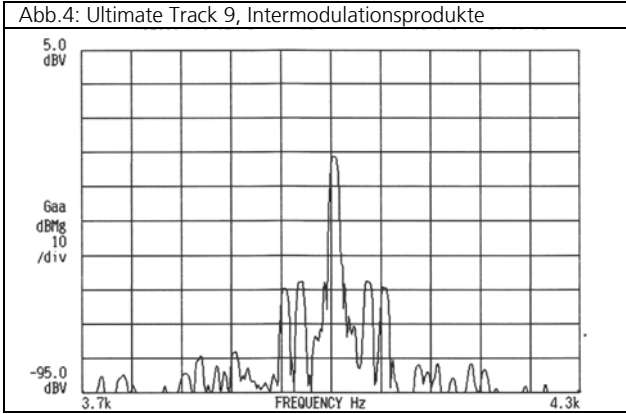
Im Verlauf obiger Probleme wurde nach einer neuen Testplatte geschaut, nicht auch zuletzt um mal eine zu haben, mit der man Intermodulationsverzerrungen messen und damit den VTA nachjustieren zu können, da dieser vom Shure ja nicht bekannt war, obwohl allgemein üblich der Tonarm parallel zu Plattenoberfläche eingestellt wird. Die neue 180g „Ultimate analogue test LP“, diesmal aus den USA, enthielt auch diese dafür erforderlichen Signale neben anderen (Tab.2). Die vorhergehende HiFi News stammte aus England. Die neue wurde auf einer Neuman VMS-80 mit SX-74 Kopf geschnitten.

Tab.2: Inhalt der Ultimate

Track	Seite 1
	Reference Level
1	1kHz Reference 7cm/s mono
2	1kHz Referenzsignal 7cm/s links
3	1kHz Referenzsignal 7cm/s rechts
4	1kHz -20dB lateral
5	10kHz -20dB lateral
6	Sweep 1kHz - 20kHz -20dB lateral
7	Sweep 1kHz - 20Hz 0dB lateral
8	100Hz Referenzsignal 0dB lateral
9	60Hz + 4kHz = 4:1
10	3150Hz
	Seite 2
1	315Hz Sweep up to +12dB
2	pink noise lateral
3	pink noise vertikal
4	1kHz Referenzsignal vertikal
5	Sweep 1kHz - 10Hz -20dB vertikal
6	unmoduliert

Im Gegensatz zu früher wurden auf dieser Platte 1kHz Töne als Referenzsignale ausgewählt. Zur IMD-Testung wurde die Stroposkop-Drehzahlregelung exakt nachjustiert. Die Abweichung der der Analyzer-Anzeige von 4,004Hz lag im Messfehler der digitalen FFT-Messung. Der Display-Messbereich wurde auf 3,7 bis 4,3kHz gelegt, da die Rundungsfehler grafisch nicht sichtbar waren. Beim IMD Test kamen Intermodulationsprodukte von -38,4dB (1,2%) zum Vorschein, was nach Kapitel 2 ein guter Wert darstellen dürfte. Die Seitenbänder haben einen Abstand von 60Hz und 40Hz.

Abb.4: Ultimate Track 9, Intermodulationsprodukte

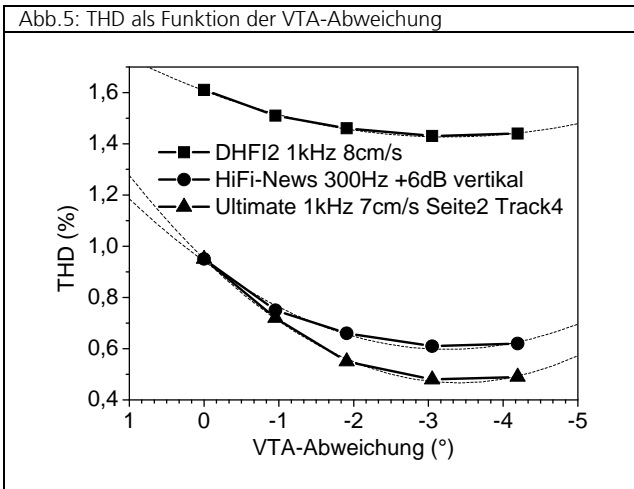


Erwartet worden war, dass sich nur Seitenbänder im Abstand von 60Hz am 4kHz Signal bildeten. Die 40Hz stammten vom Motor, der schlägt mit 1,46% zu Buche. Im Kapitel 8, Abb.11 war neben dem 50Hz Netzbrumm bereits das 40Hz Signal als eine Dominante zu erkennen. Die Seitenbänder konnten mit einer Optimierung der Treibriemenspannung minimiert werden. Die Pesenspannung konnte nochmals verringert werden, als von Wälzlagerfett auf MoS-Fett gewechselt worden ist. Die Reparaturunterlagen für den Granat verlangten eine Hochlaufzeit von 4.7s, und als diese Zahl durch die die Variation der Treibriemenspannung (von oben wie von unten) erreicht wurde, war die Intermodulation am kleinsten!

Laut Literatur sollten die Intermodulationsverzerrungen vom vertikalen Abtastwinkel (VTA) abhängen. Der vertikale Abtastwinkel wurde variiert, indem größere Winkel durch jeweils dünnere Distanzscheiben zwischen Tonabnehmer und Headshell eingeschoben wurden und kleinere Winkel durch Auflagematten auf dem Plattenteller. Außer dem obersten käuflichen Filzteller wurde die Höhe mit dünnen Polystyrolmatten (Trittschalldämmung) und anderen Filzteilern eingestellt.

Doch es ergaben sich keine Änderungen der IMD, weder von den 60Hz Bändern als auch von den 40Hz Seitenbändern, wenn die Höhe verstellt wurde. Die Störspitzen schwankten immer gleich: ± 2 dB. Was mit der Zeit auffiel, war, dass sich die Klangfarbe des modulierten Signals änderte, wenn die Höhe verstellt wurde! Daraufhin wurden noch einmal die Klirrdiagramme mit und ohne Distanzscheibe am Tonabnehmer verglichen. Die THD war ohne die Scheibe größer. Nun könnte der optimale VTA mittels Klirranalyse erfolgen. Die Distanzscheibe könnte montiert bleiben und die Höhe brauchte nur noch mit den Auflagen verändert werden. Mit dem Anheben des Tonarmes durch die Auflagen verringerte sich die THD doch recht deutlich bis sie wieder leicht anstiegen. Ein Polynomenfit 2.Ordnung ergab jeweils ein Regressionsfaktor von 0,99.

Abb.5: THD als Funktion der VTA-Abweichung



In Abb.5 ist bei allen Messplatten der VTA mit minimaler THD gleich, was bedeutet, dass der VTA über 30 Jahre gleich war, besser als erhofft. Die Verringerung der THD erfolgte hauptsächlich durch Verkleinerung von k_2 . Andererseits wurden jedoch höhere Harmonische vor allem bei der Ultimate beobachtet, wie Abb.6 und 7 zeigen. Da die HiFi-News nur mit 300Hz läuft, war deren Messung nicht unbedingt direkt vergleichbar. Aber laut Kapitel 8 sollte der Klirr sich von 1kHz bis 300Hz nicht verändern. Die Zahl der zusätzlichen Oberwellen beschränkt sich auf k_5 , k_6 und k_7 .

Abb.6: Klirrspektrum DHF12 VTA -3° 300Hz vertikal 8cm/s

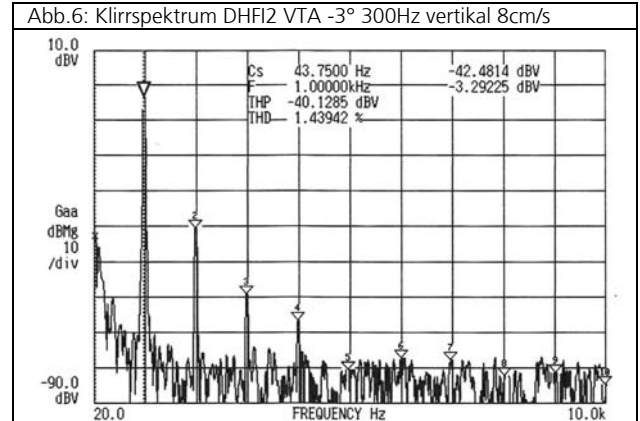
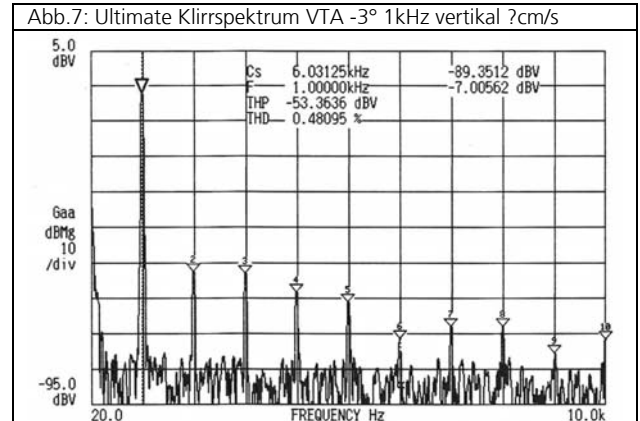
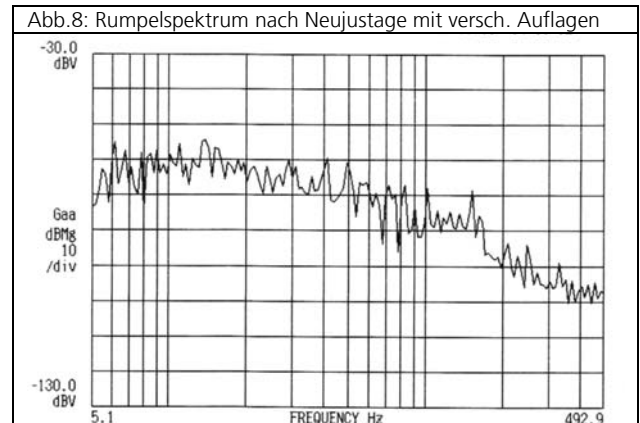


Abb.7: Ultimate Klirrspektrum VTA -3° 1kHz vertikal ?cm/s



Als Plattenaufgaben wurden konventionelle Filzaufgaben FA und selbsthergestellte Auflagenfolien aus Trittschalldämmung aus Polystyrol TD. Letztere maßen 2mm in der Höhe. Dadurch konnten die Anhebungen besser angepasst werden. Ein Nebeneffekt war, dass die Entkopplung vom Tieffrequenten Schall besser schien. Eine Messung brachte Klarheit, wie Abb.8 bestätigte. Die Messgrenzen wurden nach typischen Größen der Testzeitschriften eingestellt.

Abb.8: Rumpelspektrum nach Neujustage mit versch. Auflagen



Vorhin wurde der Verdacht auf Rechteckwellen beim Denon Klirrspektrum geäußert, d.h. digitale Signalreste. Bei den neueren Messplatten steht natürlich der Verdacht, dass sie mit digitalen Hilfsmitteln produziert worden sind. Dies müsste am Rauschspektrum erkennbar sein. Gemessen wurden diese in den Abb.9 bis 11.

Abb.9: Verhaltes Rauschen der DHF12

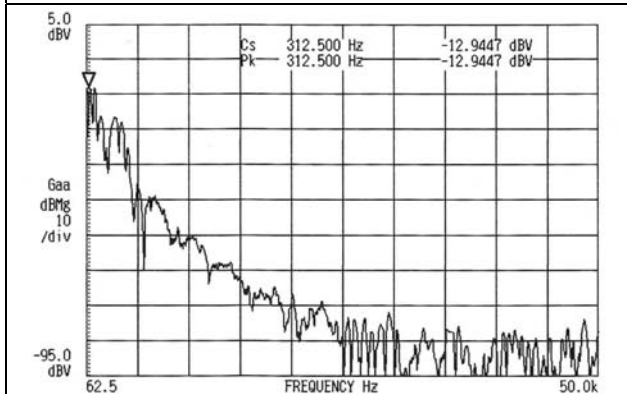


Abb.10: Pink Noise der HiFi-News

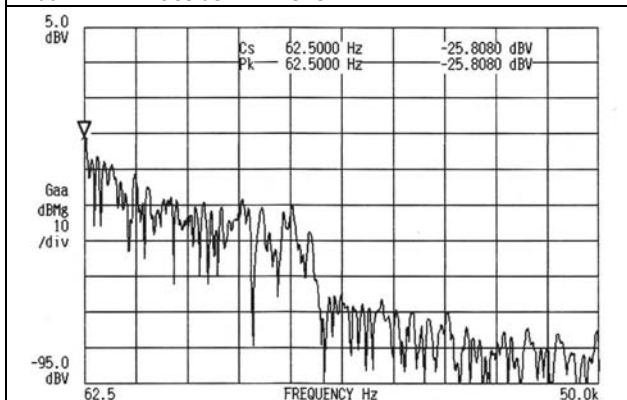
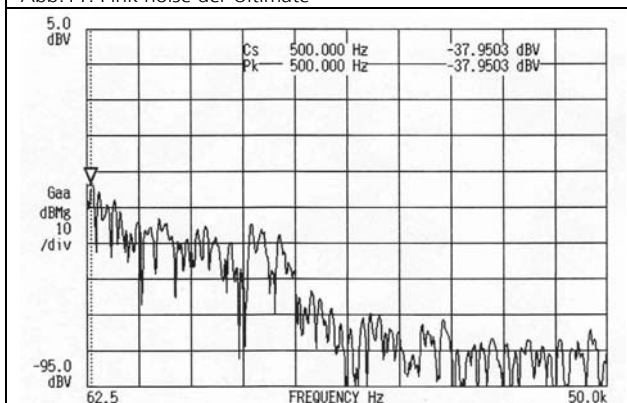


Abb.11: Pink noise der Ultimate

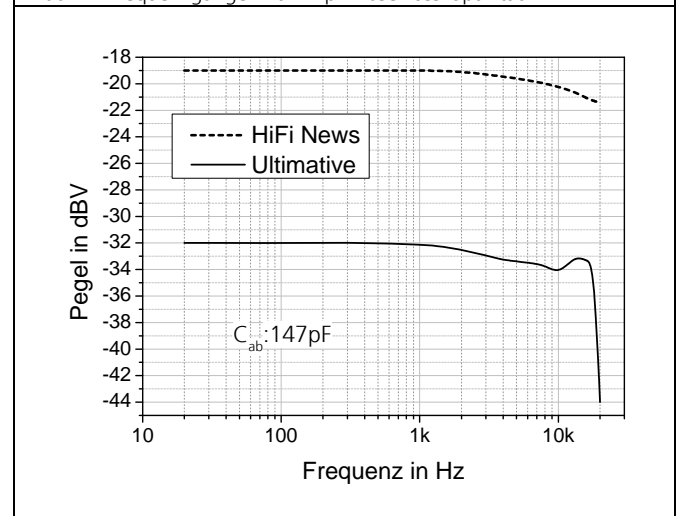


Zumindest das Rosaräuschen der HiFi-News und der Ultimate kommt von digitalen Aufnahmen, die bei der HiFi-News noch mit 48kHz Sampling und bei der Ultimate mit 44kHz Sampling aufgezeichnet zu sein schienen. Das verhaltene Rauschen der DHF12 reicht bis mindestens 30kHz, eine echte analoge Aufnahme, während die Ultimate nur „analoge“ hieß. - Ist der Zusammenhang der Oberwellenzahl mit der Sampling-Graduierung der Plattenschnitte zufällig oder ein Ausdruck von Systemeigenschaften?

Angesichts der neuen Messungen zum THD als Funktion des VTA wurden schließlich die Auflagen für -3° belassen. Als Folge davon musste der Tonarmhebel nachgestellt werden und ein Textilklebebandstreifen auf den Ausleger angebracht werden. Ein

Hörvergleich zwischen den beiden Sting „nothing like the sun“ Formaten zeigte für die LP eine dunklere Klangfarbe für die Perkussionen aus. Die Erinnerung der Klangbeeinflussung durch die Abschlusskapazität besagte, dass eine Verkleinerung dieser zu einem helleren Klang geführt hat. Daraufhin wurde die Abschlusskapazität von 22pF auf 147pF abgesenkt, dann stimmte die Balance wieder überein. Die Reduzierung der THD führte mal wieder zu einer notwendigen Höhenanhebung. Um ein Maß dafür nennen zu können, wurde der Frequenzgang erneut aufgenommen, der in Abb.12 dargestellt wurde. In Abb.11 wird eine geradlinigerer Frequenzgang für die HiFi-News ausgewiesen. Da bereits die realen Pegel der Ultimate nicht die Parameter einhielt, wie sie auf dem Cover beschrieben worden waren, ist ihr Frequenzgang doch nicht so zuverlässig zu nehmen (vgl. Kapitel 8). Früher wurde häufig gesagt, das die englischen Pressungen allgemein besser waren. Aber der Frequenzgang der HiFi-News schwächt sich genau dort ab, wo der Klirr hochgeht. Wieder taucht die Frage auf: Zufall oder gewollt?

Abb.12: Frequenzgänge mit 147pF Abschlusskapazität



Van den Hul empfiehlt ebenfalls eine Höherstellung des Tonarmes (ca. 8mm bei 9“) gegenüber dem Counterweight. Das würde die Auflösung deutlich erhöhen [11].

Um die statische Aufladung während der Abtastung zu vermindern, wurde ein 3 bis 4mm breiter Streifen Al-Folie unter den oberen Filz gelegt und durch die Mitte an der Stahlzentrierung durchgeführt und wieder auf die originale Plattentellerauflage gebracht. So konnte erfahrungsgemäß der Trend zur statischen Aufladung bei einigen Platten angenehm abgeschwächt werden.

Natürlich entstand die zweite Frage, wie denn wohl die alten Platten, bezogen auf den Frequenzgang vor und während der Einführung der Digitalaufnahmen sowie danach ausgesehen haben, da die DHF12 im Zusammenhang mit HiFi-News andeutete, dass dort diese weiter hinausreichten als 20kHz, obwohl die Messplatten nur bis 20kHz gingen.

Im Quadroformat, z.B. CD4, waren ja nur die Rückkanäle in den Frequenzbereich bis 50kHz hochtransformiert worden und hatten eigentlich nichts mit der normalen Übertragungsbandbreite zu tun.

Ein bekanntes klassisches Musikinstrument, dessen Obertöne weit über 20kHz gingen, war das Cembalo. Um die Spannung der Erwartung auf die Spitze zu treiben, wurde eine alte ETERNA Klassikplatte [10] von 1967 herausgekratzt, vom Staub befreit und deren Abtastung mal am Analyzer angeschaut. In Abb.13 wurde eine Messung von einem kräftigeren Anschlag festgehalten. Das Obertonspektrum reicht bis 40kHz. Unglaublich für das heutige Bewusstsein. Kann das nicht das Rauschen solch einer alten Platte sein? Zum Beweis wurde eine Leerrille nach diesem Stück aufgezeichnet.

Abb.13: Eterna 1967 Konzerte für Cembali

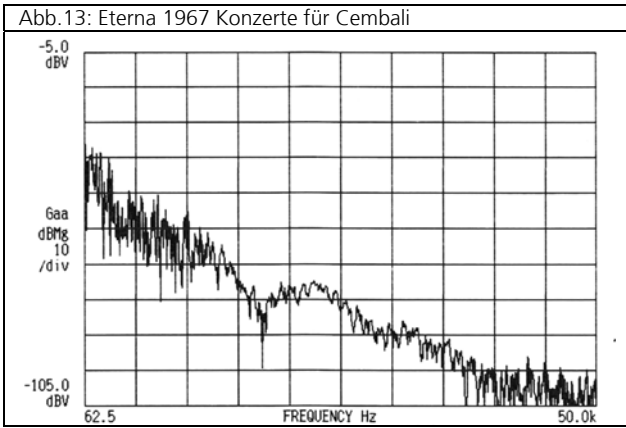
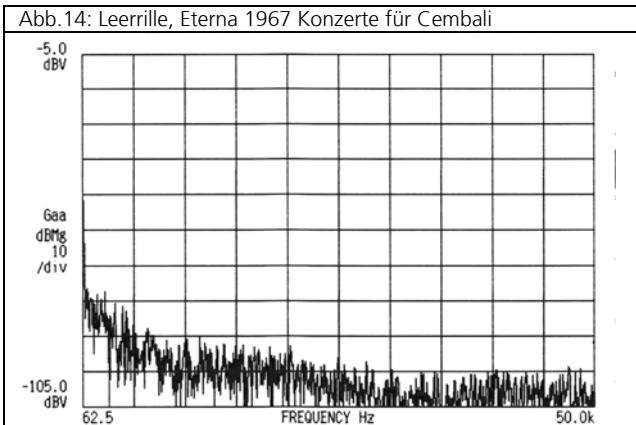
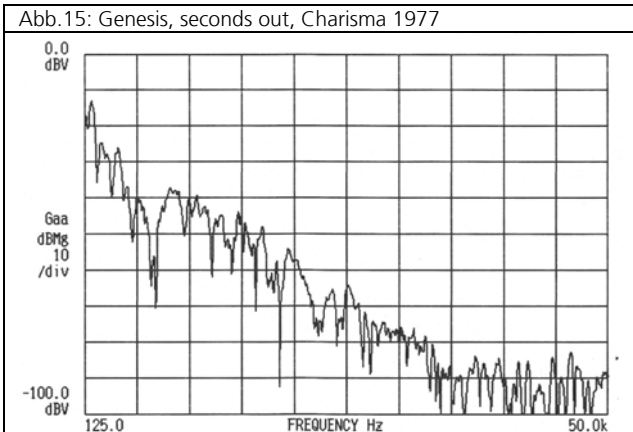


Abb.14: Leerrille, Eterna 1967 Konzerte für Cembali



Da Einzelsignale von mindestens 40kHz hörbar waren (s. Kapitel 5) sollten im Prinzip solche 20kHz Überschreitungen ebenfalls unterscheidbar sein zu denen, die wie in der CD-Wiedergabe bei 20kHz abgeschnitten worden sind. Beim Durchhören der Schallplatten bis 1980, ab der die Ära der DMM-Technologie begann, die nur anzeigte, dass auch digital aufgenommen worden sein könnte, zeigten die meisten hochwertigen Platten eine andere Brillanzcharakteristik als die nach 1980. Dies war besonders bei Perkussionen auffällig. Am Ende der reinen Analogära, wo die Perkussionen feiner ziseliert vorgeführt worden sind, kam z.B. noch von Genesis ein Doppelalbum „seconds out“ heraus. In Abb.15 wurde ein Szene von Seite 4 des 1.Titels dargestellt. Bis 35kHz waren Pegel aufgezeichnet worden, die die line-contact Nadel des Shure noch erfassen konnte. Pressungen anderer Label erreichten in der Auflösung allerdings meist nicht die Qualität vom „the famous charisma-label“.

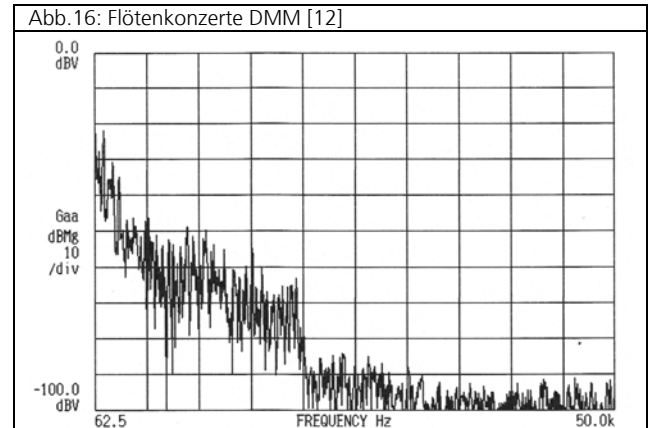
Abb.15: Genesis, seconds out, Charisma 1977



Das Klangbalance der Klassik-DMM Platten schien härter zu sein, das Pausenrauschen war geringer, die Lautheit war größer, aber Dynamik

wirkte nach unten etwas eingeeengt. Richtig leise Signale gab es nur vor den Trackpausen.

Abb.16: Flötenkonzerte DMM [12]



Der Preis für geringeres Pausenrauschen war die geringere Wiedergabequalität, gemessen an der Brillanzkontur. Im Unterschied zur echten Analogschallplatte wies die DMM einen harten Abfall des Pegels über 20kHz auf, wie in Abb.16 zu sehen ist.

Nun ist klar, warum die Hoffnung, alle LP's auf DAT digitalisieren zu können, damals fehlgeschlagen war. Damals war es rätselhaft, warum es nie gelang, die LP auf DAT zu kopieren, obwohl die obere Samplingfrequenz von 48kHz genutzt werden konnte. Der Unterschied lag offenbar in der unzureichenden Hochtonauflösung und in den schlechteren Impulssteilheiten.

Die Fertigungsverfahren der Direkt Metal Mastering wurde ausdrücklich „für hochwertigste Aufnahmen, zumeist Digitalaufnahmen, reserviert“.

10.3. Vergleich der Formate LP - CD - SACD - DVD-Audio

Die folgenden Untersuchungen wurden mit einer generellen „warm up“ Zeit von 24h durchgeführt, da es sich gezeigt hat, dass der THEL-Entzerrervorverstärker für den Plattenspieler ZIPHONA GRANAT 227-1 auch mehr als 3h benötigt. Die 24h haben auf den Verstärker MARANTZ PM80 und den Universalplayer DENON DVD-3910 noch keinen Einfluss, erst nach 5 Tagen begannen diese etwas dumpfer zu klingen. Der Verstärker stand in Source-Direct Schaltung und wurde im A/B-Mode betrieben, der Class-A-Mode wirkte auf den ersten Höreindruck nicht so impulsstark, war aber in den hohen Tönen besser aufgelöst und zeigte eindeutig weniger Verzerrungen im Mittenbereich, beides konnte durchaus miteinander zusammenhängen. Der Universalplayer hatte mehrere Modi, die die Wiedergabepräzision beeinflussten. Zuerst konnte man die Videoschaltkreise abschalten - Mode1, dann konnten die Digitalausgänge außer Betrieb genommen werden - Mode2, und dann gibt es noch den Mode „all off“ wo dann das Display noch völlig ausgeschaltet wurde. Aber das stimmte nicht so ganz. Es sind zwar keine Schriften mehr zu sehen aber die Stromzuführung steht noch und außerdem steht das Video über SCART noch im Schwarz-Mode und rauscht nicht. Der Muting-Betrieb des Displays bewirkt nämlich noch eine beträchtliche Wärmeabgabe und wenn man genau hinsieht, sind da noch leuchtende rote waagerechte Linien, die werden erst im „stand by“ Mode abgeschaltet und dann gibt es auch keine Wärmeentwicklung mehr an dieser Stelle. Als zusätzliche Option bestand die Möglichkeit das Display in 3 Stufen zu dimmen, und es läßt sich in dem „Normal“ Mode wie in Mode1 und Mode2 ganz abschalten. Diese Abschaltungen zeigten im Analyzer eine Abnahme des Rauschgrundes an, aber erst unter 90dB. Der Hörvergleich wurde mit dem Mode2 und der letzten Dimmstufe für das Display durchgeführt, da es vor allem günstig war, zu erkennen, wann die jeweilige Test-CD fertig mit einlesen war.

10.3.1. Vergleich LP – CD - remastered CD

Alle CD's waren mit EDDING geschwärzt, die Innen- und Außenkante, die innere Fläche bis zum Profiling und manchmal auch die innere Fläche der Labelseite. Es gab Personen, die konnten die Qualitätsunterschiede auch an einem Henkelmann oder Mikroanlage hören.

Das erste Vergleichsalbum stammt aus dem Jahre 1986: Sting „Nothing like the sun“ (DDD). Obwohl die Laufzeit 55min noch auf eine LP gepasst hätte, wurde eine Doppel-LP emittiert, wahrscheinlich um keine Dynamikeinbußen zu bekommen. Das DAT zeigt einen mittleren Pegel von -12dB und Dynamiksprünge bis 0dB, wobei die Dynamikspitzen natürlich verteilt sind und damit 0dB nur selten auftritt. Der THEL-Vorverstärker war dem Universalplayer im Pegel so angepasst, dass bei der Quellenumschaltung sich die Lautheit nicht änderte. Die LP lief 3-4s voraus, so dass kleine Abschnitte sofort verglichen werden konnten. LP und CD klangen, abgesehen vom systembedingten Rauschen und leisen „Tieftonatmen“, mit einer Ausnahme identisch. Die Ausnahme waren spezielle Perkussionen, die bei LP anders als bei der CD klangen, aber weder die eine noch die andere konnte die Natur dieser Perkussionen aufklären, es klang wie ein Syntheseprodukt. Rauschen und Rumpeln kam erst bei höherer Lautstärke (> 92dB Spitze am Hörplatz) zum tragen. 15 Jahre später kam eine „remastered CD“ heraus, hier wurden die Dynamik und der Klang verändert. Die Pegelspitzendynamik wurde eingeengt, die Natürlichkeit wurde zugunsten von Effekten aufgegeben. Der Klang von den Instrumenten wurde mit gewissen Einstellungen verfärbt, wobei die natürlichen Instrumente einen stärker elektronischen Fingerabdruck bekamen. Es wurde damals bei der Original CD von „mutierten Höhen“ gesprochen. Die Hoffnung, dass die remasterte Version endlich Klarheit schafft, wurde nicht erfüllt, eher das Gegenteil wurde erreicht.

Beim Album der Sinead O'Connor „I do not want I haven't got“ war das Einschwingverhalten bei den akustischen Instrumenten bei der CD stark bedämpft, insbesondere bei den Trommeln in Titel 2 leicht hörbar. Die auftretende Geige klang bei der LP viel naturgetreuer, konturiert und mit Klangkörper behaftet. Darüber hinaus traten bei der CD tonale Verfärbungen auf, die Trommeln klangen regelrecht blechern. Im Titel 3 schien es sogar so zu sein, als würde die Akustikgitarre bei der CD-Wiedergabe invers angerissen zu werden, das heißt Einschwingen/Ausschwingen überlagerte sich bis zum Falschverständnis. Die Stimme der Sängerin wirkte über CD angestrengt und kühl. Aus den Internetseiten des Labels Crystals/ensign war zu erkennen, dass der Ursprung eine Analogaufnahme war. Die Laufzeit betrug 51 Minuten, die durch eine LP gut erreicht wird.

Damit liegt ein Beispiel vor, das häufig einfach verallgemeinert wird. Sicherlich von einer Generation, die LP und CD nacheinander erlebt haben, die ihre lieb gewonnenen analoge LP-Aufnahme aus Ende der 60er bis Anfang der 80er gern auf einer störungsfreien CD anhören würden, bloß sollte der angenehme Eindruck bleiben. So war es auch bei den Beatles CD's.

Doch lieber ein teurer Kampf um eine gut erhaltene und quasi Original Apple LP als eine CD Überspielung. Beim Durchhören von wahllos 30-40 LP's, die durchgehend mit einer analogen Kette in den 70'ern aufgenommen, bearbeitet, gespeichert und gepresst wurden, fiel auf, wenn man unbedarft mit seinen CD gewöhnten Gehör die Instrumente anhörte, dass bei diesen LP's sehr viele vertreten waren, die die akustischen Instrumente und Gesangsstimmen so hautnah lebendig natürlich wiedergegeben haben, dass es einem die Tränen in die Augen trieb und einem klar wurde, was die allermeisten oder besser fast alle CD's bis auf ganz wenige Aufnahmen vermissen ließen, was für eine Welt für eine störungsfreie Abtastung geopfert wurde. Da nützte es auch nichts, das mit dem neuen System „Höhen ohne Ende bis zur Schmerzgrenze“ verstärkt werden konnten. Bei den meisten alten Analoganlagen hatte man immer die „Höhen“ vermisst, natürlich war das systembedingt, so hatte man damals gedacht. Aber mit den neuen elektronischen Bauelementen kamen diese zum Vorschein, nur sie waren strukturiert und konturiert. Im Gegensatz zur CD ermüdete das Gehör aber nie.

Eine positive Ausnahmeerscheinung unter der Unzahl an CD's ist das Album „unplugged“ von Eric Clapton. Es ist ein live Mitschnitt des MTV. Erfahrungsgemäß sind live Übertragungen im UKW Rundfunk von Konzerten meist von besserer Abbildungsqualität in Auflösung und Natürlichkeit, schon die erste digitale Zwischenspeicherung (Modifizierung?) als Konzertmitschnitt zeigte sofort vernehmbare Einbußen in der Originaltreue. Die Aufnahme „unplugged“ ist jedenfalls nicht analog für eine LP durchgeführt worden. Die Laufzeit betrug 61 Minuten und bei Abpressung auf der LP wurde der letzte 14. Titel einfach weggelassen. Beim Vergleich LP mit CD musste der Pegel für die CD um -8dB abgesenkt werden, damit der Vergleich direkt durchgeführt werden konnte. Die linke Hand übernahm den Quellenschalter und in-situ die rechte den Volume-Regler. Nach einiger Übung war das Ergebnis schon verblüffend, weil ohne

Pegelausgleich, wäre die Abstimmung sofort für die CD ausgefallen. Aber mit Pegelkorrektur danach war die Abbildung der LP mit der der CD quasi identisch. Zu Beginn der Platte schien die CD etwas hochtondynamischer zu sein und man hätte das auf die LP-Technologie schieben können, doch zum Ende war es eher umgekehrt. Vermutlich ist das wieder ein Ausdruck für die Gummilagereigenschaften der Abtastnadel, die wie vorher bereits erörtert, eine gewisse Materialthixotropie hat. Sonst fällt das bei der Platte ja nicht auf, man setzt sich etwas noch zerstreut und umweltbefangen zum Hören hin und mit der Zeit konzentriert sich das Gehör besser und der Hörspaß nimmt zu. In Titel 13 kommen die gleichen zeitlich und örtlich punktgenauen Gitarrenarisse in der LP wie in der CD, was wiederum für die erfolgreiche Plattenspielerjustage spricht, die tonale Balance war auch identisch.

Im Folgenden wurden einige CD-Ausgaben von Schallplatten nach 1985 geprüft. Schallplatten, die nachweislich durch Analogaufnahmen entstanden sind, wie z.B. Jethro Tull „Crest of knave“ von 1987 wurden nicht als CD nachgekauft. Die Hinweise ADD, AAD oder DDD finden sich nur auf den CD's und nicht auf dem Schallplattencover. Nun wurde die Annahme geprüft, ob es sinnvoll ist, bereits ab ca. 1985 die Alben als CD's anzuschaffen.

Die Laufzeit von Paul Simon's „The Rythm of the saints“ 1989 ist 44min, also wie für eine LP gemacht. Wie aber aus dem innenliegenden Booklet zu erfassen ist, wurden offensichtlich zumindest einige Titel digital aufgenommen, und zwar im Impressao Digital Studio, so ist der effektive Lautstärke-Pegel der CD wieder +7dB höher. Auch hier trifft es zu, dass die CD heller klingt, aber das Einschwingverhalten ist nur tonal verändert, nicht vom Wesen her, so dass Instrumente und Stimmen bei der LP Wiedergabe von weiter hinten zu kommen scheinen (Kap.8). Als Ursache können wieder die Schneidbedingungen für die LP herangezogen werden.

Ähnliches kann zum Vergleich der Alben von Pink Floyd „A momentary Lapse of reason“ 1987 gesagt werden, wobei die „Division Bell“ 1997 noch um einiges jünger ist, da musste der relative Lautstärkepegel gleich um +10dB für die LP höher gesetzt werden. Insgesamt wurde die Dynamik für die LP etwas komprimiert, das wird beim Vergleich des 1. Titels, wo relativ leise Bootsgeräusche hörbar sind, deutlich.

LP's klingen nicht wärmer als CD sondern gleich, wenn die Aufnahme digital ist. Es kommen nur Störungen dazu, wie Rumpeln, Plattenrauschen und Plattenzerstörungen sowie Klirr. Letzteres führt oft dazu, dass digital eingespielt und für die CD ingenieurtechnisch verarbeitete Musik auf Schallplatte eher schlechter in der Abbildungstreue wirkt, meist sogar deutlich. Ist die Aufnahme-Wiedergabekette durchgehend analog, dann ist die Wiedergabe-Originaltreue bei der LP sehr viel häufiger besser als die entsprechenden CD-Pressungen. Prinzipiell hält die LP-Wiedergabe den klanglichen Vergleich auch mit neueren besseren Digitalaufnahmen stand. In neuerer Zeit findet sich sehr oft, dass neue Musik mit sehr wenig Headroom eingespielt werden, zuerst kommt der lockere Gesang mit gut natürlich dargestellter Dynamik, die bis 0dB reicht und dann der Refrain wo die Stimmen sich mehr anstrengen und die Lautstärke eigentlich zunimmt aber es nicht wirklich lauter geht, weil alles an der 0dB Marke erstickt. Dann hat man wirklich keine größere Gesamtdynamik mehr als auf der LP. Was bleibt ist allein die Möglichkeit in den Pausen die absolute Stille zu genießen, die aber eher ein Druckgefühl erzeugt und manchmal eher etwas unangenehm ist. Vielleicht wieder ein hörpsychologischer Effekt? In der Natur gibt es keine totale Stille sofort nach einem lauten Dauergeräuschpegel.

10.3.2. Vergleich CD - Hybrid CD - SACD

Zum objektiven Vergleich wurden diesmal die entsprechenden CD's vorerst nicht geschwärzt.

Die erste SACD, die mit einer Original-CD verglichen werden konnte, die auch bei der Auswahl des Universalspielers beim Händler half, war das Album „playing angel“ von Depeche Mode. Dieses Album reizte aus 2 Gründen, zum ersten weil es gleich als SACD parallel zur CD rausgekommen ist und zum zweiten weil gewisse Passagen vom Start an selbst guten Anlagen arge Misstöne entlockte. Die CD hatte minutenlang einen sehr kümmerlichen Headroom von weniger als 3dB, was die Dynamik stark eingeengt hatte. Da keimt der Verdacht auf, dass mit viel höherer Dynamik und Auflösung aufgenommen wurde als die CD-Technik es erlaubt. Über den Analogeingang des DAT zeigt die SACD mehr als +3dB mehr Spitzenpegel als die CD. Wurde auch hier wieder getrickst, wie schon mal bei der alten LP-

Wiedergabetechnik, die 0,775V brachte und die CD-Wiedergabe aber 2,0V, um die SACD vorteilhafter erscheinen zu lassen? Interessant ist schon mal der Vergleich zwischen CD, Hybrid-CD und SACD. Man würde es nicht glauben, wenn man es nicht gehört hätte, aber es gibt einen Unterschied zwischen den CD-Spuren, der zugunsten der Hybrid-Pressung entschieden wurde. Schaut man sich die entsprechenden Seiten der Scheiben an, so glänzt die normale CD wie blankes Aluminium, die der Hybrid aber rötlich-gelblich fast wie golden. Der Unterschied im Klang erinnert an die Schwärzung der CD-Kanten. STEREO hat in diesem Jahr irgendwo festgestellt, dass die Ursache dafür wahrscheinlich in der Focus-Steuerung und in der Fehlerkorrektur liegt, die einfach mit weniger Streulicht, was durch Absorption aus dem optischen Medium entzogen wird, weniger Bitfehler erzeugt. Jedenfalls wird die Start-Tonspur von der Hybrid-CD nicht ganz so aggressiv grell wiedergegeben wie von der Standard-CD, auch nach dem Schwärzen beider Medien. Die SACD löst diesen Ton soweit auf, dass er nicht mehr grell wirkt und nicht mehr aggressiv. Die Zischlaute des Sängers auf dem 2. Titel erreichen nur noch natürliche Schärfe. Auch im Weiteren bewirkt die höhere Auflösung der SACD eine deutlich angenehmere Wiedergabe. Aber mehr kann einer Depeche Mode SACD nicht entnommen werden, weil vorzugsweise elektronische Klangquellen zum Einsatz kommen. Als Ursache kann auch der Aufbau der SACD, die nach der DVD-Norm erfolgte, in Frage kommen. Bei der CD muss der Laser durch die gesamte Scheibendicke um die Speicherschicht auszulesen. Bei der SACD liegt die Speicherschicht in der Mitte. Da beide Scheiben gleich dick sind und der Laser bei der SACD eine kürzere Wellenlänge hat, ist das Reflektionsverhalten des Streulichtes anders. Der Laser der CD läuft auf der Hybrid-SACD ruhiger.

Als zweiter Vergleich diente die „audiophile“ Platte von Norah Jones „Come away with me“. Auf den ersten Höreindruck wartet man vergeblich auf einen so kräftigen Unterschied zwischen CD und SACD. Die Stimme wirkt blass und die Instrumente scheinen keine akustische Natur zu haben, weil nur ein kleiner Ausschnitt des Klangkörpers wie mit Lupe vergrößert und verzerrt dargestellt ist. Aber dem widersprechen die Angaben im Internet, wo die Instrumente gelistet sind. Dieses Album ist auf CD und LP 2002 und auf SACD 2003 von www.bluenote.com als Mitglied von Capitol Records Inc. veröffentlicht worden. Entsprechend den Informationen aus [13] wurden die Titel von Mai bis August 2001 aufgenommen, mastered at sterling sound by Ted Jensen [14]. „In 1998 Sterling developed a new generation of analog mastering consoles with performance specifications so exacting they approach those of 24 bit digital. Personalized mastering systems allows our engineers to be completely focused on the creative process, while effortlessly switching between analog and digital processing, between tube and solid-state equalizers and compressors, and between A/D converters.“

- Hat man es hier wieder mit dem Effekt des „digitalen REVOLUTION-System“ zu tun? (Kap.2) -
 Ted Jensen studio is outfitted with 5 B&W 801 nautilus loudspeakers powered by 4 Classe Omega power amplifiers.
 Die Classe Omega wurden in [15] Juli 2003 getestet. Der Verstärker hatte zu den Höhen hin doch recht deutlich ansteigende Verzerrungen. Die B&W 801 Nautilus wurde in [16] getestet, die Entwicklung ist in [17] anschaulich. Die Frequenzweiche 2'ter und 3'ter Ordnung bestand aus üblichen Bauteilen wie Drahtspulen z.T. mit Ferrit-Pilzkernen und Trafoblech-I-Kernen, ferromagnetische Hochlastwiderstände mit Draht gewickelt im Metallgehäuse, Elektrolyt-, MKT und Polypropylenkondensatoren niedriger VDC mit Litzenanschlüssen.

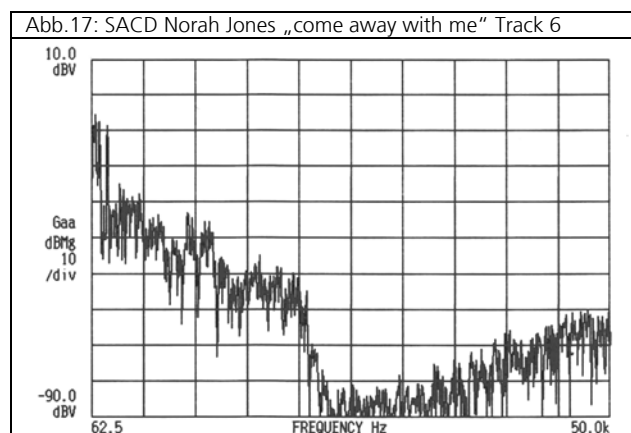
Der Ted Jensen konnte vermutlich gar keine Einschwingvorgänge hören.

Die CD-Spur auf der Hybrid-Disk wurde hier nicht mehr in den Vergleich mit einbezogen. Als Vergleichsobjekt diente vorwiegend das gleichnamige und bekannte Titelstück 5 „come away with me“ (bass, 2 el.guitars, drums). Deshalb wurden die CD-Kanten vom schwarzen Edding mit Alkohol gereinigt. Jetzt waren beide gekaufte Disks im Grundzustand. Kann man jetzt die Äußerungen der Zeitschriften nachvollziehen, dass die SACD die Authentizität der Aufnahme besser überbringt?

Ja, die SACD erscheint unmittelbarer, authentischer zu sein, sie spricht mehr das Unterbewußtsein an, sie wirkt klarer, zeigt aber allgemein ein diffuses und stark verkümmertes Einschwingen. Die CD dagegen wirkte irgendwie künstlich, was aber nur mit aufmerksamen Hören festzustellen ist.

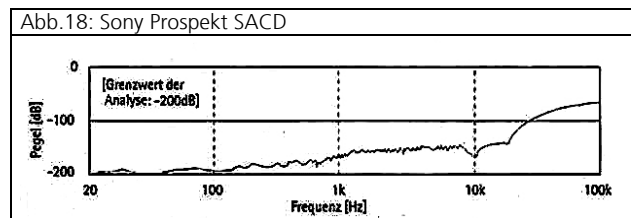
Zunächst wurde die CD angemalt. Im Vergleich zur SACD kam diese jetzt spritziger, präziser, die SACD selbst aber machte einen

„wärmeren“ Eindruck. Dann wurde SACD mit dem EDDING geschwärzt. Jetzt kam sie spritziger und präziser als die CD, vor allem beim Schlagzeug werden die Anschläge jetzt besser aufzisiert, die Stimme scheint etwas mehr Feuchte zu haben, klingt etwas in Richtung LP. Aber alle Unterschiede dieses Albums sind nur mit konzentrierter Hören erfassbar und wenn man sein unterbewußten Gesamteindruck mit abrufen. Möglicherweise wurde doch zuviel inenieurtechnisch herumgespielt, so dass ein Klanggemälde geschaffen wurde, das auch mit digitalen Konserven hätte erzeugt werden können. Eine bessere Kontrolle durch präzisere Monitore hätte dem vielleicht doch vorgebeugt. Weitere Tonstudios wurden von B&W genannt. Es sind alles sehr bedeutende Tonstudios. Vielleicht entsteht dadurch ein gewisser allgemeiner Eindruck zur Qualität von digitalen Medien, weil die Abhöre häufig gleich ist? Für ein neues Digitalformat mit revolutionärer Formatänderung, erwartete man einen größeren Qualitätssprung aufwärts in Richtung Higher Fidelity und nicht, dass nur mit aufmerksamen Hinhörens Unterschiede vernommen werden können, oder mit einem schwarzem Edding den Vorteil überhören kann. Was ist die Ursache? Die FFT-Analyse (Abb.17) von Norah Jones SACD überrascht regelrecht, da für die SACD Wiedergabefrequenzbereichserweiterungen von bis zu 100kHz beworben worden sind.



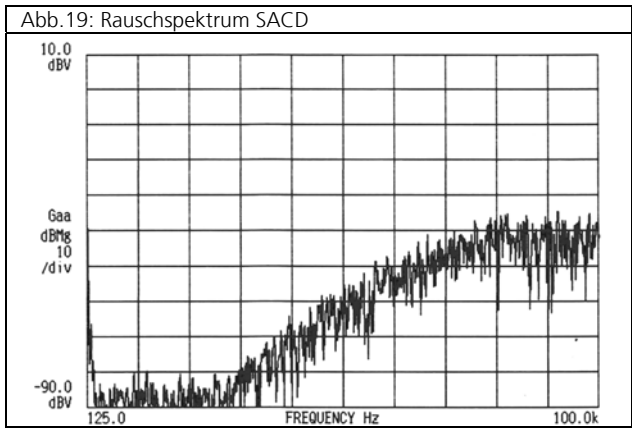
Grundsätzlich wurde erstmal klar, wie gearbeitet wurde und das der erste Eindruck auf der IFA nicht getäuscht hatte. Der Vorteil war nicht die höher aufgelöste Brillanz sondern die der Mitten und Grundtöne.

Bemerkenswert ist folgendes: Die SACD wird mit 2,822kB/s aufgenommen, das entspricht genau dem 64fachen Oversampling der CD Samplingfrequenz von 44,1kHz. Das ist bereits genau die Frequenz, die beim 1Bit-Wandler für die CD verwendet wurde. Die SACD, wie in Abb.18 aus dem Prospekt entnommen, gestattet aber, einen sicheren Kopierschutz zu integrieren und kann nicht von CD-Laufwerken der Computertechnik gelesen werden. Das theoretische systembedingte Grundrauschen der SACD steigt sich von 20Hz bis 20kHz kontinuierlich, danach wächst sie aber sprunghaft an, bis bei 50kHz -77dB und schließlich bei der oberen Übertragungsgrenze 100kHz -65dB erreicht werden.



Das praktische Rauschen (Abb.19) jedoch ist höher, da die im Consumer-Markt eingebauten Prozessoren diese Werte nicht erlangen können. Hier beim Denon liegt das Rauschen in 100kHz bei -45dBV, bzw. -51dB, das ist gar nicht mehr soviel Abstand. Und bei 40kHz sind es immerhin noch -76dB. Der Denon zeigte noch eine Ungereimtheit. War die Wiedergabeinstellung auf 50kHz begrenzt, dann wurde immer die dargestellte Rauschkurve ermittelt. Wurde auf

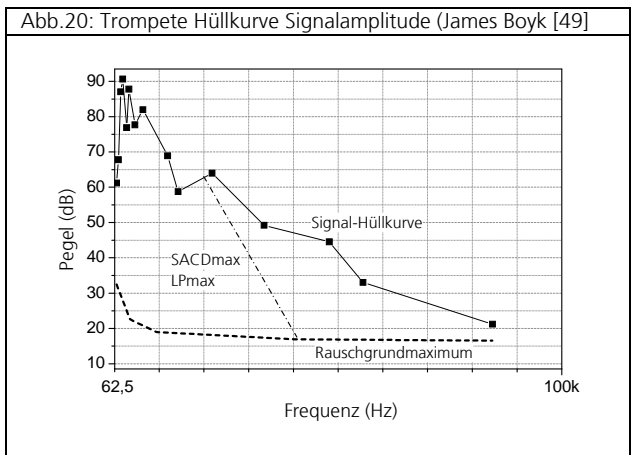
100kHz umgestellt, war die Kurve nur bei „Play“ sichtbar. Aber von einer Begrenzung wurde nichts gesehen. Hier in Abb.19, ist vom Ende des Titels bei der 125Hz Marke noch ein Zipfelchen erkennbar, was aber mit den Analyzer nicht besser ging. Weitere Diskussionsgrundlagen zu den Grenzen der SACD liefert der Online verfügbare Artikel in [18].



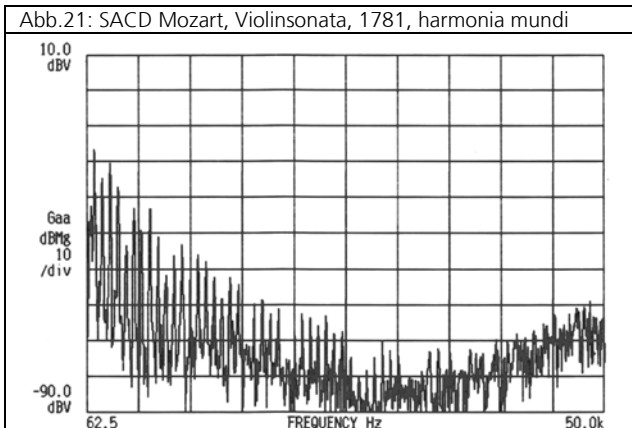
Es wurde an Hand von kleinen SACD-Sammlungen die Wiedergabespektren untersucht. Dabei kam heraus, dass der gesamte Pop- und Grenzbereich zum Jazz, wie z.B. Sara K., ähnliche Hochfrequenzgänge hatte und die maximale Filterfrequenz bei 22kHz lag. Im Klassikbereich konnten nur wenige überzeugen. So hatte PENTATONE immer die weiter nach oben reichenden Frequenzgänge, bis über 40kHz war keine Seltenheit. Aber im Verhältnis zur propagierten Machbarkeit war es eine Enttäuschung, dass die meisten die 30kHz Marke nicht erreichten.

Aber abgesehen davon, waren noch mehr unverständliche Phänomene zu finden. Mehrere Male und bei verschiedenen Herstellern wurden Kurvenverläufe wie Kerbfilter entdeckt. D.h., oberhalb von 20kHz sank das Spektrum auf -90dB und stieg dann jedoch wieder an und zwar deutlich über die Rauschkurve bis dann das Signal wieder ins Rauschen zurück sank. Oder es fanden sich auf den Titeln Störtöne von mehr als 10kHz im Bereich um -70dB.

Insbesondere konnte beobachtet werden, dass die obere Rauschfahne mit den Musikimpulsen auch moduliert wurde, obwohl aus dem Extrapolationstrend erkennbar war, dass das Nutzsignal vorher bereits im Rauschen untergegangen sein sollte. Im Kapitel 2 wurde die Hüllkurve einer Trompete von James Boyk [19] dargestellt, allerdings logarithmisch. Zum Vergleich mit den anderen hier dargestellten Kurven soll dies nochmal im linearen Maßstab erfolgen, auch um zu sehen, wie die Sollkurve eines klassischen Musikinstrumentes, hier z.B. eine Trompete aussehen sollte, allerdings in 4 feet Abstand. Natürlich reichen andere Instrumente nicht so weit, aber prinzipiell schien es so zu sein, dass es ein linearer Abfall sein sollte.



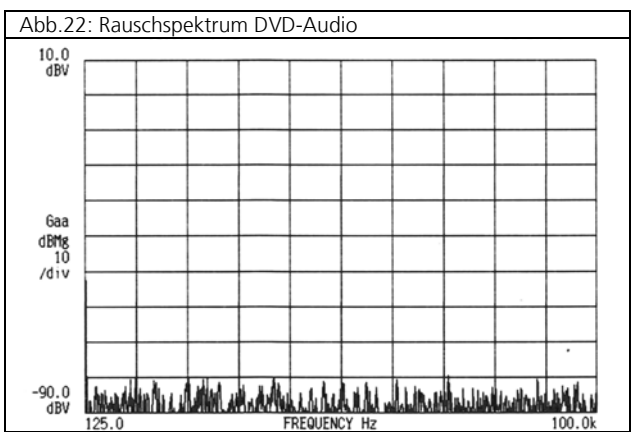
Eine Ausfilterung der Hochfrequenzspektren ist wie eine Verringerung des Farbraumes in der Videotechnik. In der Abb.21 wurde eine Szene im Track 4 fotografiert, die deutlich macht, wo ein linearer Abfall bis 35kHz gut sichtbar wurde. Es ist wie alles andere eine Momentaufnahme, die aber immer wieder beobachtet wurde und die nur das System verdeutlichen sollte.



Diese Messungen machen deutlich, warum die SACD im Pop oder Jazz Bereich kaum noch Bedeutung hat, während sie in der Klassik eine Nische erobert hat. Wenn eine gute Klassik-Analog-LP Pressung keine Kratzer hat bzw. Verwellungen aufweist und stabil gereinigt (s. Kapitel 1) worden ist, dann ist Wiedergabe dem erfahrenen Original bei Zimmerlautstärke immer noch besser als die der heutigen SACD. Es gibt keinen Grund von den Studios zu schimpfen, dass die Aufnahmen mit dem Zwang der Hochfrequenzwiedergabe für die Hochdaten-Medien zu stressig ist oder zu aufwändig (1/2" Mikros mit mehr Rauschen, kürzere Abstände), aber es gab dies alles schon mal. Sollte es in Vergessenheit geraten sein? Es ist ja auch nicht erforderlich das Spektrum des James Boyk zu erreichen. Kein Zuhörer hat einen Abstand von 1m zum Instrument. So wie es bei den besten LP's war, das ist wirklich ausreichend, weniger aber auch nicht.

10.3.3. Vergleich LP - DVD-Audio

Nach der Überraschung der SACD bezogen auf ihr Ruherauschen, wurde das der DVD-Audio geprüft. Aber dieses war wie erwartet und glich dem der CD, wie in Abb.22 dargestellt wurde. Dieses Spektrum wurde auch von allen anderen DVD-Audio's ermittelt.



Zur Beurteilung des Klangeindruckes kam die neueste Aufnahme von Mike Oldfield „Tubular Bells 2003“ in den modifizierten Denon. Das Konzept dieser Emission sollte dem der originalen LP-Ausgabe sehr ähnlich sein. Im Gegensatz zur SACD passt die DVD-Audio Hülle nicht in die CD-Regalfächer. Ihr Format unterschied sich ebenfalls von den allermeisten normalen DVD's. Damit wäre ein 3.Regaltyp erforderlich geworden. Das war nicht sehr praktisch für Sammlungen. Auf dem eingeschweißten Rückcover war lesbar: „Advanced Resolution Multi-

Channel Surround Sound“, „Advanced Resolution Stereo“, „Dolby Digital 5.1 Surround Sound“, „DTS 5.1 Surround Sound“, „Dolby Digital 2.0 Stereo“ und Excerpts from Tubular Bells II & III /NTSC 4:3 sowie die Discography. Und auf dem Vordercover steht geschrieben „Plays on all DVD Players“.

Die Vorspannung war groß, dass diese Neueinspielung mit der bis dato neuesten Technik im hochauflösenden DVD-Audio Format eine fantastische Originalität in's Heim geholt werden sollte. „Advanced Resolution“(!), das muss die angekündigte Auflösung von zumindest 96kHz Sampling mit 24 Bit sein. Aber wie soll man sich für diese vielen Tonspuren entscheiden. Ist das im Display des DENON erkennbar? Nein. Also „Pure Select“ und den audiophilen Mode „all off“ sowie „Play“ angeschaltet und... . Aber irgendwie klang das doch ein wenig befremdlich. Nun musste Klarheit geschaffen werden. Den Mode zurück auf „Normal“, den Scart-Stecker wieder rein und den Fernseher an. Aha, nach dem Einlesen der DVD-Audio wurde ein Menü sichtbar. Eingestellt war der „Advanced Resolution Multi-Channel Surround Sound“, wenn man jetzt „Play“ drückt, wird Multi-Channel abgespielt. Deshalb also. Die DVD-Audio war nicht für Freunde des audiophilen hochauflösenden Stereo gemacht. Jetzt war Zeit für ein Blick in das Beiheft. Die ganze Hintergrundgeschichte von der Wiedereinspielung der „tubular bells“ wurde dargestellt und die verwendeten Instrumente, sowas hatte auf dem LP-Cover gefehlt.

Die vorhandene LP „tubular Bells“ war vom Label VIRGIN mit Bestellnummern von der LP 87541, der Musikkassette und von der CD! Das war heute gesehen bereits verdächtig, das Original wäre von HARVEST gewesen, na ja, dafür war die Platte noch nagelneu. Eine Prüfung mit dem Analyzer beruhigte, denn der Frequenzgang ging mit linearem Abfall bis 40kHz.

In dem Beiheft stand jedoch, dass das „Advanced Resolution“ 24Bit und nur 48kHz Sampling Frequenz war. Das ist ja wirklich enttäuschend. Da holt ja schon der DENON aus der einfachen CD mit dem AL24 PROCESSING Plus mehr raus. Jedenfalls hat Oldfield nur die besten Mikrofone benutzt. Aber gegen früher wurden jetzt mehr Synthesizer, Computer und Digitalkonserven verwendet. Als Gitarrenspieler hat er wenigstens richtige Gitarren genommen. Schließlich wurde kurz notiert, wie ohne Bildschirm die Pfeiltasten und Enter Tasten gedrückt werden musste, wenn die reine Stereo-Version mit Mode „all off“ abgespielt werden sollte. So richtig stellte sich die Befriedigung zum neuen Format nicht ein. Aber wie bereits bei der DVD „the fifth element“ wurden die Kanten und die mittig freien Flächen geschwärzt (der Kantenfräser war zu kostspielig und das Risiko für die Beschädigung zu hoch, weitere Aufschläge wären für die Fräsköpfe notwendig). Bei der DVD wurden die sanften Farbübergänge klarer, Kontraste schärfer und natürlicher. Das war schon recht verwunderlich. Bei den teureren DVD's waren die Effekte nicht so deutlich. Aber das war kein Grund dies hier nicht auch zu versuchen. Und die Wiedergabe der DVD-Audio wurde abermals besser, Konturen erhielten eine bessere Auflösung, übertriebener Hochtonglanz verschwand weitgehend. Dann wurde die LP gestartet und später die DVD-Audio, Volumeregler und Quellschalter mussten immer angepasst werden.

Im Prinzip waren es meistens die gleichen Instrumente, das Arrangement jedoch ein völlig anderes. Manche Instrumente waren auf der LP lauter und direkter als auf der DVD-Audio und andere wiederum auf der DVD-Audio. Ein sehr schwerer Vergleich. Aber mit der Zeit ging es schon. Mal war die Auflösung in der LP besser, mal in der DVD-Audio, abhängig von den Instrumenteneinspielungen. Allgemein charakteristisch war, dass der LP Eindruck räumlicher wirkte, es war mehr Hall da und die Instrumente waren meist hinter der Lautsprecherebene. Obwohl die Instrumente von der LP meist heller klangen, kamen die Instrumente über die DVD-Audio direkter und wirkten wie hautnah, und die Ortung blieb meist in der Lautsprecherebene hängen. Die Klangkörpergrößen schienen zueinander verzerrt, als würden Instrumententeile teilweise mit der Lupe vergrößert. Die Klangfärbung von der LP hingegen erinnerte stark an Tonbandverzerrungen, d.h. eine Verfärbung mit k_3 . Soweit bekannt war, spielte Oldfield die Instrumente selbst alle ein und mischte sie auf Band. Der Grundton und der Bass der DVD-Audio waren klanglich im Vergleich überbetont, die Klangwaage unter Einbeziehung aller Oktaven stimmte aber besser als bei der LP.

Die Analyzer Kontrolle zeigte, dass die obere Frequenzgrenze 22kHz und damit CD-typisch war. Möglich, dass die Ursachen der eingegrenzten Bandbreite gegenüber der angegebenen 48kHz

Sampling durch eine ingenieurtechnische Nachlässigkeit gekommen war.

10.3.4. Vergleich CD - DVD-Audio

Zum Vergleich CD gegen DVD-Audio wurde ebenfalls aus dem Jahre 2003 von Sting die „Brand new day“ im Mediamarkt bestellt, da keine in der Auslage war. Im Saturn wurde schon das SACD/DVD-Audio Regal, was eigentlich mit $3 \times 1 \text{m}^2$ schon recht groß war mit DualDiscs und Musik-DVD's mit reduzierter Auflösung zugestellt. In Dresden ging die „audiophile“ Ware nicht. Als nach 2 Wochen die Sting da war, stand auf dem Cover „DTS“ drauf und nicht einmal irgend etwas von enhanced resolution. Eine Nachfrage erzeugte nur Achselzucken und eine Versicherung, dass das eine DVD-Audio wäre. Die Sting stand 2 Wochen später immer noch in der für SACD/DVD-Audio vorgesehenen Regalspalte von einer CD-Breite und 5 Stufen Höhe. Es ist vielleicht ein weiterer Umstand, warum die neuen hochauflösenden Medien keinen Durchbruch erlebten.

Bei aufmerksamer Betrachtung der Cover-Bildchen bei [20] konnten bei der Sting Unterschiede in den „DVD-Audio's“ entdeckt werden. Es gab eine richtige DVD-Audio, aber eben nur als Import aus Canada, 5 Wochen Wartezeit.

Endlich war die Sting da. Ein Blick auf die Rückseite der verschweißten Verpackung ergab eine Rücksendung ohne Öffnung. Was auf der Rückseite zu lesen war, war zum damaligen Zeitpunkt noch nicht zum Schmunzeln: Multi-Channel 48kHz/24Bit, Stereo 44kHz/24Bit. Bloß gut, dass nach Mike Oldfield die exakten Auflösungen auf den Rückseiten notiert wurden, möglich, dass sich viele andere beschwert hatten.

Unter [21] gab es eine Liste von emittierten DVD-Audio's mit Auflösungen. Von den 1474 verschiedenen Emissionen sind nur 70 mit 192kHz Sampling, also jede 20ste, davon zum größten Teil alte Analogaufnahmen von ehemaligen LP's (schon wieder?), japanische Spezialaufnahmen und Klassik von Titeln, die schon tausendmal in verschiedenster Einspielung auf CD vorliegen, wo ein Vergleich kaum möglich ist. Also nichts Vergleichbares.

Durch Zufall wurde jedoch eine andere interessante Neuemission entdeckt: FleetwoodMac „Say You will“ von 2003, also 3 Jahre nach der Einführung der hochformatigen Audioquellen. Damit dürfte klar gewesen sein, dass diese Aufnahme tatsächlich im Hochformat gemacht worden ist und keine Hochrechnung darstellt. Die angezeigte Auflösung war 96kHz/24Bit, das ist zwar nicht die volle Auflösung, aber sie dürfte reichen, um einen Nachweis zu erbringen, sowohl der besseren Auflösung an sich und der Ausdehnung der obersten Frequenzen von 20kHz auf 48kHz, genau wie viele gute LP's. Die Seas NoFerro12 schafft nicht mehr als 35kHz bei -6dB.

Zunächst musste erst wieder im Video Mode ermittelt werden, welche Tastenfolge zu drücken ist, wenn ohne Video gehört werden will. Nach dem Einlegen der Disk war allerdings zuerst eine Art Pausenmelodie zu hören. Die Kennung wurde immer sofort gestartet, bevor man überhaupt Zeit hat, die Tasten durchzudrücken und die eigentliche Musik zu starten. Die ganze Erwartung und Spannungsstimmung war weg. Für einen CD oder LP gewohnten Bediener ist das äußerst unfreundlich und umständlich. Konnte das nicht anders organisiert werden?

Wenn jetzt nicht die Wiedergabe deutlich besser war als CD, dann wird die DVD-Audio uninteressant. Die SACD war nur einen Hauch besser gewesen, aber bequem in der Bedienung. Die CD war lauter als die LP und viel bequemer, und hat die LP schnell um Längen geschlagen.

Aber es kam alles anders. Der erste Eindruck war grell und spitz. Aber auch die Einschwärtzung half kaum. Sind die Mikrofone direkt an die Instrumente gestellt worden? Welche Verformung des natürlichen Zuhörens!

Die Erinnerung eines solchen Erlebnisses wurde wieder wach. Kurz nach der Weichenzusammenlötlung war ähnliches aufgetreten. Die Formierung der Kondensatoren gelang nur mit Hochfrequenzanteil. Die Hochtongwiedergabe dieser DVD-Audio ging vermutlich doch über 20kHz weit hinaus.

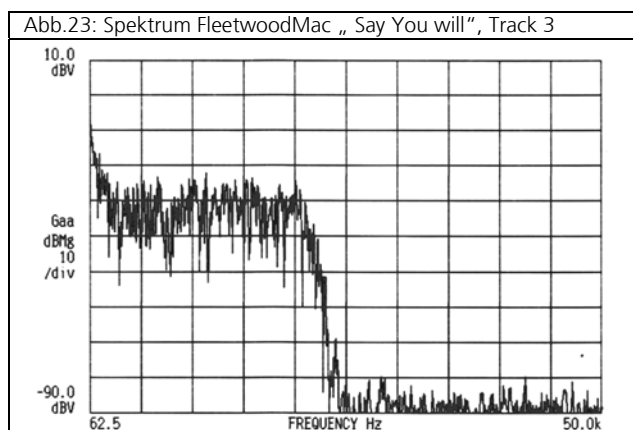
Dafür war die Weiche nie eingespielt gewesen, denn alle bisherigen Quellen, CD und schon gar nicht die LP mit ihrer geringeren Hochtondynamik, waren nicht in der Lage die 20kHz in der nun möglichen Dynamik zu überschreiten. Auch die SACD („playing the angel“, „come away with me“) konnten nur einen Hauch mehr rüberbringen.

Nun wurde die Anlage mit eben dieser Musik eingebrannt, erst der Spieler nebst Verstärker über die Lastwiderstände und dann die Lautsprecher selbst, schrittweise über 1W, 10W und 40W

Spitzenleistung. Bei den 2 letzteren Leistungen musste die Wohnstube verlassen werden. Aber nach ca. 10h bei 40W war die Hochtonwiedergabe im erträglichen Bereich. Bei 1W war dennoch die Situation so, dass auch im weiteren Betrieb nach einigen Monaten, dieser Zustand der DVD-Audio Wiedergabe nicht zur musikalischen Entspannung geeignet ist, aber zu Anregung gut taugt, wenn man ausgeruht ist. Diese Disk ist die einzigste, wo die Abstimmung dieser Lautsprecher zum Hörplatz nicht geeignet war. Die Abmischung geschah vermutlich an Systemen, wo am Abhörort die hohen Frequenzen im Pegel stark nachließen, eben wie die allermeisten Abhörsituationen, da die Lautsprecher meist auf 1 bis 2m eingemessen werden.

Die Brillanz kam so scharf, dass es nahe an der Schmerzgrenze war, als hätte jemand den Hochtonregler aufgerissen. Die Abbildung der Instrumente war scharf umrissen. Die Tiefenstaffelung reichte von der Lautsprecherenebene bis 1m dahinter, maximal. Wenn eine Quelle von weiter hinten kommt, dann wirkt das mit dieser Klangbalance unnatürlich. Die Tribüne war nur ein ovalförmiges Bild, in dessen Ellipsenbrennpunkten die Lautsprecher stehen. Gitarren klangen so, als ob man sein Ohr direkt an den Saiten hat. Was aber unrealistisch gewesen ist. Die Abstimmung der Lautsprecher war sehr gut für alle LP's und gut für die allermeisten CD's geeignet.

Nun war es Zeit sicherheitshalber dochmal das Frequenzspektrum zu prüfen.



Entgegen aller Erwartung war die Bandbreite wieder auf die CD übliche 22kHz begrenzt. Es war unglaublich, - in zweifacher Hinsicht. Die zweite Enttäuschung war, dass die geglaubten Höhen gar nicht existierten.

Jedenfalls stand fest, dass solch ein Amplitudengang nicht nur ungewöhnlich war sondern auch beispiellos und damit ohne Erfahrung. Auch wenn es nur eine Momentaufnahme gewesen ist, so war sie doch häufig zu beobachten. Diese Amplitudenparallelität bis 20kHz wurde bei 20dB niedrigerem Pegel und viel seltener auch bei Tubular Bells III gesehen, aber niemals, bis auf wenige Male, bei LP's und nur wenig ausgeprägt bei CD und SACD. Diese wenigen Male wo eine solche Amplitudenspitzenkonstanz bei der LP gemessen worden war, war ihre Verzerrung wegen zu großer Lateralauslenkung.

Zum Vergleich der Freifeldabsorption sei nochmal aus Kapitel 9 die entsprechende Kurve aus [22] in Abb.24 dargestellt, diesmal wieder linear und im Maßstab des Analyzers. Neben der Freifelddämpfung existiert wahrscheinlich noch die Diffusfelddämpfung, wie im Kap.8 beobachtet wurde. Diese ist anders im Abfall als die Freifelddämpfung, aber ebenfalls nur sanft geneigt.

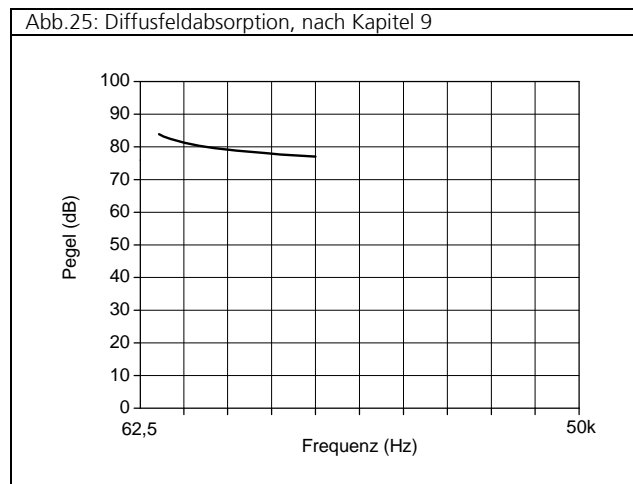
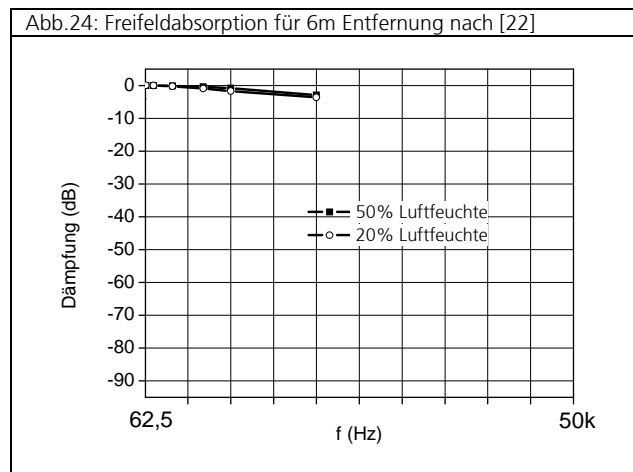
Sowohl die theoretische Freifeld- als auch die gemessene Diffusfeldabsorption erreichen nicht die Dämpfung, wie sie in Abb.20 für LP und SACD sehr häufig ermittelt wurden. Was aus ihren Grundzusammenhängen aber herauskam, war, dass die Parallelität der Schalldruckfunktion zur Frequenzachse die Abstände von quasi Null Metern (< 0,5m gerundet) nahe legte. Dann aber wurde durch die Technik das Obertonspektrum abgeschnitten.

Nach Informationen von [23] wurde einmal ein Versuch mit breitbandigem Rauschen gestartet, wobei einmal das Rauschen ohne Filter einmal mit einem sehr steilen Bandbegrenzungsfilter am oberen

Ende zu hören war. Als Ergebnis wurde vermerkt, dass Rauschen mit dem Filter lauter und in der Tonfarbe heller war.

Das erscheint erstmal verblüffend und unlogisch. Denkt man aber an die Sinneshärchen des Gehörs, dann könnte man sich vorstellen, dass höhere Frequenzen über 20kHz mit den Sinneshärchen so wechselwirken, dass die die für knapp unter 20kHz zuständigen Härchen Interferenzen und Intermodulationen ermitteln und so die Originalamplituden der Töne unter 20kHz physiologisch geschwächt werden. Weiter gab [23] an, dass der Filter für einen schwächeren Lautheitsteigerungsseindruck flacher sein muss. Empfohlen wurde z.B. -12dB/Oktave.

Oder anders ausgedrückt, die Amplitudenparallelität zusammen mit dem steilen Filter in Abb.23 ist tatsächlich schuld an dem grellen und unangenehm direkten Klangeindruck.



Praktisch gesehen, taugt diese DVD-Audio mehr zum Anlageneinspielen. Denn nie klangen CD's so angenehm und mit dieser feinen Tiefenstaffelung wie nach dieser Formierung. Es muss eine Elektromigrationart geben, die in Abhängigkeit der Hochfrequenzanregung sich äußert. Die in der Halbleitertei bisher untersuchte Elektromigration erfolgt nur auf Basis von Gleichstrom. oder sollte dies nur eine MKP-Ausheilung bzw. -Formierung sein?

10.3.5. Die Wirkung der datenreduzierten Formate am Beispiel MP3
Die datenreduzierten Multikanalsysteme sind das Digital Theater System DTS, das Dolby Digital oder Audio coding 3 AC3 und das MPEG2 als Kurzform von Moving Picture Expert Group 2 bekannt. Darüber hinaus ist noch für die normale Stereowiedergabe MP3 und ATRAC bekannt. Das Fraunhofer MP3 hat sich mittlerweile weltweit durchgesetzt.

Bei dem Siegeszug des MP3 Formats und seinen geringen Speicherplatzes ist es natürlich interessant, ab welcher Datenübertragungsrate der Klang der CD erreicht wird, wo doch „unhörbare“ Frequenzspektralanteile eingespart werden können.

Dazu wurde von der CD Eric Clapton „unplugged“ der Titel 13 „old love“ mit dem schönen Gitarrensoli in den verschiedensten Datenübertragungsraten kodiert: 64, 96, 128, ... 320kBit/s. Bei den Internetmusikanbietern werden häufig schon Titelproben mit 128kBit/s vorgespielt, die klingen deutlich besser als die sonstigen 32kBit/s.

Tab.3: Tonformate

Verfahren	CD	SACD	MP3
Bitrate/Kanal	705,6kB/s	2822,4kB/s	32...192...320KB/s
max.Dynamik	96dB	120dB	
max.Frequenz	22kHz	100kHz	

Zunächst wurde die CD Probe genommen und dann die 128kBit/s. Gegen die CD wirkte die Wiedergabe blasser, sie hatte weniger Tiefenstaffelung und schien insgesamt in der Lautheit geringer zu sein. Pianoanschläge wirkten unauffälliger und weniger prägnant, so dass sich ihre typische Charakteristik verändert. Die Beifallszene war als Beifall gut zu erkennen und konnte in verschiedene Klatscher aufgelöst werden. Dagegen schien die 320kBit/s bei den Gitarrenanrissen brillanter zu sein, aber auch gegenüber der CD. Der Effekt wurde in der Klangbalance zuerst bemerkbar, als würde der laufende Class A Betriebsmode in den Class AB Mode umgeschaltet worden sein. Die 320kBit/s brachten aber mehr Tiefenstaffelung als die 128kBit/s und die Pianoanschläge wurden charakteristischer dargestellt. Bei den Beifallszenen wurden allerdings alle Klatschenden nur in einer dichten Reihe aufgereiht. Nebengeräusche, die die 128kBit/s verschluckten, wurden hier wieder erkennbar. Die Instrumentenumrisse wurden schärfer abgebildet.

Zwischen 128kBit/s und den 320kBit/s liegt nur eine quantitative Verbesserung der genannten Eigenschaften in kleinen Schritten, die aber noch in den Stufen 192kBit/s und 256kBit/s erkennbar ist, manchmal schneller intuitiv und später bewusst.

Die Verschlechterung der Abbildung erfolgte auf eine richtig unangenehme Weise als auf 64kBit/s „runtergeschaltet“ wurde. Der Beifall entartete zu einem moduliertem Rauscheln. Es waren nur noch sehr wenige aktive Klatscher „zu sehen“. Die Musik wirkte langsamer, die Instrumentalisten müde. Die Sängerstimme war aber noch gut erkennbar im Charakter. Beckenanschläge wurden mit einem dunklem Zischeln wiedergegeben. Die Gitarrenkonturen verwischten, wurden diffus und alles wurde in einem „Einheitsgrau“ umgefärbt. Es war kein Musikerleben mehr da.

Die Beifallszenen von der CD wurden vielschichtig horizontal und in der Tiefe gut strukturiert mit viel mehr Leuten dargestellt als bei den höchsten MP3 Datenraten. Die Gitarre zeigte straffere Akkorde mit einer natürlichen Kontur und ohne übertriebenem Glanz, der wie gesagt bei den 320kBit/s etwas übertrieben wurde. Vielleicht aus den analogen Gründen wie der oberen Bandbegrenzung. Anrisse wurden in der CD jetzt aber plastisch dargestellt.

Die 64kBit/s eignen sich nur um Musikchanger und Grobinhalte darzulegen. Für die Kaufentscheidung, sind die 128kBit/s gerade noch brauchbar, obwohl es auch dann noch von der CD Überraschungen geben konnte, hinsichtlich Tonalität und Stimmung. Als Hintergrundmusik für ruhige Stunden reichen 320kBit/s aus, wenn die Elko-Kopplung eingeschaltet war. Nicht zuletzt, brachten sie doch eine gewisse Loudnesshochtonanhebung mit. Für aufmerksame Zuhörer führt kein Weg an dem hochauflösenden digitalen Tonformat CD vorbei.

10.4. Zusammenfassung und Objektivierung des Klangniveaus
Anhand der eigenen Experimente wird klar, warum die CD über die noch höher auflösenden SACD und DVD-Audio die Oberhand behält, da die Auflösung nur über die Bitzahl und nicht über die Bandbreite kam. Die reine Bitzahl für Musik ohne Headroom (< 6dB) brachte gar nichts, da die Genauigkeit der CD mehr als ausreichend war. Deshalb blieben der SACD im Bereich Pop/Jazz praktisch nur verschwindend geringe Vorteile gegenüber einer gut aufgenommenen CD, da nur die Mitten und Grundtöne etwas von der höheren Samplingrate und der enormen Empfindlichkeit des Gehörs in diesem Bereich hatten. Diese Vorteile werden aber nur mit hochwertigen Equipment ausgespielt und nur wenn die Kunden aufmerksame Musikzuhörer sind und das über die volle Spielzeit.

Die DVD-Audio kann in der Realität aus denselben Gründen nicht punkten, und wenn sie es tut, genügt die Abstimmung bestehender Anlagen nicht. Sie ist absolut unpraktisch in der Handhabung für normale Musikzuhörer. Für Videofreunde ist diese Audioqualität zweitrangig, da die Priorität der Aufmerksamkeit psychologisch meist schon unbewusst dem Bild gilt und Unterschiede zwischen den höheren Bitraten >192kBit/s werden von den allermeisten dann gar nicht erst bemerkt, wenn sich dem Bildgeschehen hingegeben wird. Vor allem weil die Ortskorrelation zwischen Bild und Ton nämlich meist nicht gegeben ist.

Es wird auch klar, dass es LP Liebhaber gibt, die die CD verdammen, vielleicht, weil ihre Anlage für die CD fehlabgestimmt ist. Unter der Voraussetzung, dass die LP kratzerfrei und vom Staub gereinigt ist, dass sie aufnahmetechnisch analog produziert wurde und die Toningenieure nicht geschlampt haben, bietet sie heute noch die originalgetreue Wiedergabe im Vergleich zur CD, was aber nur für echte Analog-Ära gilt. Die LP liegt im klassischen Bereich der SACD in etwa gleichauf, die LP zeigt große Vorteile im Einschwingverhalten und Nachteile in der horizontalen Abbildungstreue.

Argumente, dass die LP besser sei, liegt an den Bedingungen des Schneidverfahrens, denn die hohen Frequenzen können nicht so hoch angesteuert werden, was automatisch zu einem angenehmen Höhenabfall führte. Nur darf sie dann nicht oben steil beschnitten werden, weil dann die CD die ausgeglichene ist. Deshalb LP nur mit analogen Aufnahmen und CD nur mit digitalen. Die Wirkung der Ursprungsformate konnte mehrfach gut nachvollzogen werden. Auf alle Fälle ist die LP empfindlicher als die CD und ist für den Alltagsgebrauch unpraktischer. Aber sie zwingt einem sich zu beruhigen und abzuschalten, was der Umgang mit der CD nicht so ohne weiteres vermag, formal und inhaltlich.

Um eine objektive Einstufung des Klangniveaus des erreichten Zustandes wurde ein Hörvergleich mit den käuflichen Focal 1025 Be unternommen. Beide Boxen boten die gleiche tonale Klangbalance in Zimmerlautstärke (<90dB) für ein entspanntes Musikgenießen. Das war natürlich etwas überraschend, da das hier verwendete Messverfahren, für die Frequenzgangsimulation und Abstimmung mit einem großen Abstand und mit einer quasi Dauertonmethode, ein ganz anderes ist als üblich. Die Focal war ein 3-Wege-System mit größeren Mittel- und Tieftönern, wobei die Weichentrennung auch 24dB/Oktave betrug. Einschwingen und Ausschwingen waren bei beiden Typen auch gleich. Aber einen Vorzug hatte die Focal. Die Auflösung und Klarheit der Mitten war einen Punkt besser.

Eine Nachprüfung ergab, dass dieser Effekt hauptsächlich durch dem Mitteltoner der Focal geschuldet war. Der spielte gegen eine geschlossene Box und musste keine Tieftonarbeit übernehmen, denn als das Bassreflexrohr der neuen Box BR25 mit dem AL130 + Noferro12 verschlossen wurde, war die Auflösung vergleichbar.

- [1] www.mdg.de
- [2] STEREO 4/2001
- [3] www.denon.de
- [4] www.hifi.regler.de
- [5] www.aredvd.de
- [6] ELEKTOR 11/1991 S.32ff.
- [7] http://www.audio-cube.nl/elna.htm
- [8] Stereoplay 2004, Heft 12
- [9] www.epcos.com
- [10] Johann Sebastian Bach, 3 Konzerte für Cembali und Streichorchester, C-dur BWV 1061, c-mol BWV 1060 1062, Isolde Ahlgrim, Hans Pischner, Staatskapelle Dresden, Kurt Riedel, Eterna 820693, Ag 511/01/67
- [11] http://www.vandenhul.com/userfiles/docs/Phono_FAQ.pdf Antwort 112
- [12] Flötenkonzerte am sächsischen Hof., Dresdner Barocksolisten, Eterna 725129 DMM 1988, Ag 511/01/88/A
- [13] www.norahjones.com
- [14] ted.jensen@sterling-sound.com
- [15] www.stereophile.com
- [16] STEREO 11/1999
- [17] www.bwspeakers.com
- [18] www.stereophile.com, November 2000, David Rich
- [19] J. Boyk http://www.cco.caltech.edu/~boyk/spectra/spectra.htm
- [20] www.amazon.de
- [21] http://www.geocities.com/SunsetStrip/Cabaret/7219/html/dadsacd.html#
- [22] http://sengpielaudio.com/Rechner-luft.htm

[23] mündl. Mitteilungen von M.Richter, ehemaliger Toningenieur bei Eterna
[24] Klangbau, www.klangbau.de