



# ANALOGUE AUDIO ASSOCIATION

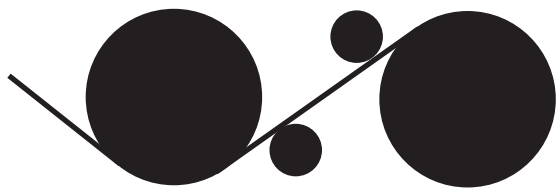
Verein zur Erhaltung und Förderung der analogen Musikwiedergabe



Ortofon SPU Synergy / Anniversary – im Klangvergleich

Früher war alles besser. Besonders die Zukunft

Neu- und Wiederveröffentlichungen



# Technik und Tipps

Ein Beitrag von Erhard G. Knaak

## Jenseits von MM und MC (Teil 2)

### Etwas über exotische Tonabnehmer-Varianten

*Vor nicht allzu langer Zeit borgte ich einem Freund meinen Phono-Pre-Pre MCA 76 von Ortofon. Er wollte herausfinden, warum bei ihm MC-Systeme «einfach nicht klingen». Bei der Übergabe des Gerätes sagte er: «Eigentlich ist es Jammern auf hohem Niveau». Nach wenigen Wochen bekam ich sein Fazit: «Es hat sich bestätigt, was mir schon seit längerer Zeit klar ist: Ein Übertrager aus der unteren und mittleren Preislage kann 'es' nicht, es fehlen einfach die Höhen und die Vorvor-Verstärker leiden unter magnetischen Einstreuungen». Früher, als ich noch Rassetauben-Züchter war, hatte ich für derartige Aussagen immer den Spruch parat: «Wenn Taubenzüchter am Tisch sitzen, hat der Recht, der spricht». Ich denke diesen Spruch kann man vom Prinzip her auch getrost auf Hi-Fi-Freunde anwenden.*

Zwei Worte haben mich dazu bewegt, diese Einleitung für den zweiten Teil zu wählen: Die Worte «magnetische Einstreuungen». Jeder Leser kann sich vorstellen: Wenn ein Abtastsystem auf magnetischer Basis funktioniert – wie es bei den MM-, MI- und MC-Systemen der Fall ist –, bewirken magnetische Einstreuungen nicht unbedingt etwas Positives, ganz im Gegenteil. Vielleicht ist es dieser Fakt, der die Firmen STAX und Toshiba bewegt hat, hier andere Wege zu gehen. Nun könnte man die Problematik der «Direkt-Triebler-Plattenspieler» als einen der Beweggründe mit nennen, das kann aber nur für die Firma Toshiba zutreffen, denn bereits 1952 (!) hatte die Firma STAX einen «Kondensator-Abtaster» entwickelt. Da gab es noch keine solchen Plattenspieler für den «Konsumer-Markt».

Der Teil 1 dieses Beitrags endete mit der Ankündigung, dass es im Teil 2 um die «Abtaster mit optischen Wandlern», um die Kondensator- bzw. Elektret-Tonabnehmer und um die Problematik der Entzerrung dieser «nicht magnetischen Abtaster» gehen soll. Beginnen wir mit den «Abtastern mit optischen Wandlern».

### Abtaster mit optischem Wandler

Mir liegen als Datei mehrere Seiten eines Kataloges eines italienischen Hi-Fi-Geschäftes von 1975 vor, die mir ein kroatischer Hi-Fi-Freund, welcher sich schon mehrere Jahre mit der Produktpalette von Toshiba Plattenspielern beschäftigt, zugesendet hat. Aus diesen Katalogseiten geht hervor, dass die Firma Toshiba – es ist fast unfassbar – gleichzeitig alle bekannten Abtaster-Prinzipien auf dem Markt hatte. Plattenspieler mit «MM/MC-Tonabnehmern» waren unter dem Typ Toshiba SR-300 auf dem Markt, Plattenspieler mit dem «Strain-Gauge-Abtastern» waren unter dem Typ Toshiba SR-40 zu haben. Plattenspieler mit dem «Kondensator-Abtaster» waren damals unter dem Typ Toshiba

SR-80 bekannt, und zuallerletzt gab es natürlich auch die Plattenspieler mit «optischen Wandlern». Letztere waren unter dem Typ Toshiba SR-50 auf dem Markt.

Wenn ich mich nicht irre, war Toshiba die einzige Firma, die dieses Prinzip auf dem Markt hatte. Vielleicht noch ein paar Worte zur genauen Bezeichnung des Prinzips in deutscher Sprache: Die Bezeichnung optische Abtaster sollte man unbedingt vermeiden, denn heute gibt es Geräte, welche die Schallplatten optisch, also berührungslos abtasten (siehe Foto Seite 67), diese Geräte haben mit dem damaligen Abtastprinzip von Toshiba nichts, aber auch gar nichts zu tun. Diese Geräte «vermessen» digital die Rille und wandeln die daraus gewonnene «gezackte» Kurve in ein Musiksinal um. In Japan und den USA sind diese Geräte auf dem Markt, sie begehen quasi «Verrat am Analogen».

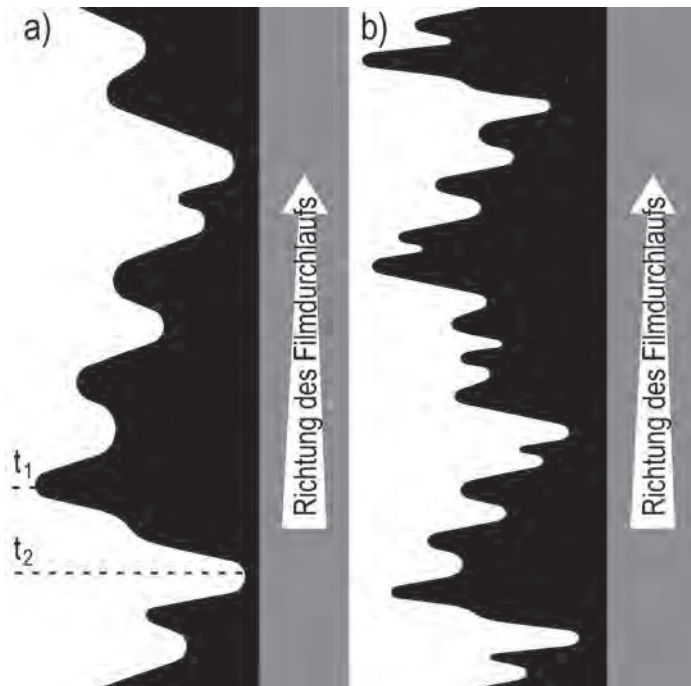
Das Prinzip, welches Toshiba verwendet, ist zwar ein Patent dieser Firma. Das Prinzip ist in anderer Form aber schon lange bekannt: Nämlich aus der Tonfilm-Technik. Im «nur analogen» Zeitalter unterschied man drei Prinzipien der Schallspeicherung: Magnettonverfahren, Lichttonverfahren und Nadeltonverfahren. Die Schallplatten-Herstellung und -Wiedergabe entspricht dem Nadeltonverfahren, das Magnettonverfahren entspricht der gesamten Tonbandtechnik und das Lichttonverfahren befasst sich mit der Schallaufzeichnung auf den Celluloid-Streifen.

Als Kind machte ich mir oft Gedanken, wie der Tonfilm wohl funktioniere. Wenn wir in der Schule nämlich «Kino schauen» fand ich nirgendwo ein mitlaufendes Tonbandgerät. Dass der «Ton» auf einer Lichtspur gespeichert ist, hätte ich damals nie für möglich gehalten. Dass es keine Tonbandgeräte gibt, die nach diesem Prinzip arbeiten, hängt damit zusammen, dass zwischen Aufnahmen und Abspielen immer der chemische Entwicklungs-



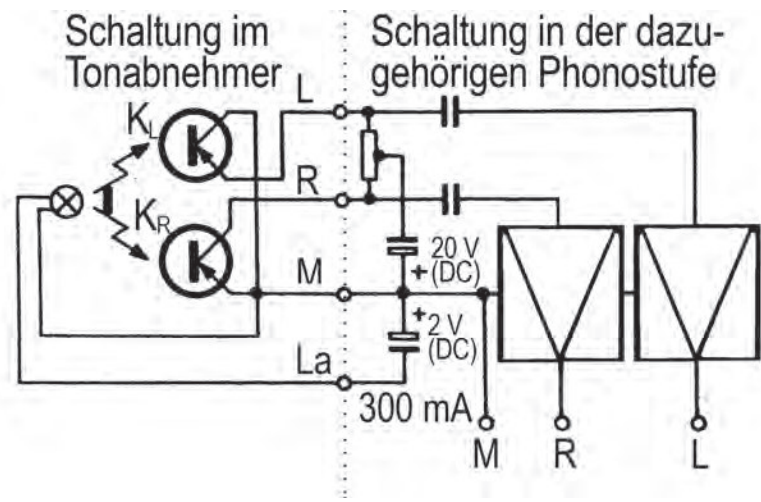
prozess im Labor liegen würde, was dieses Prinzip sowohl für die Privatanwendung als auch für die kommerzielle Anwendung uninteressant macht. Aber beim Celluloid-Film hat man diesen Prozess ja zwangsläufig.

Beim Tonfilm wird die Tonspur mehr oder weniger geschwärzt, wobei ganz schwarz (also Transparenz gleich Null) keinen Pegel bedeutet, und eine einhundertprozentige Transparenz den maximalen Pegel bedeutet. Die zeitliche Aufeinanderfolge von hellen und dunklen Gebieten ergibt quasi die Tonfrequenz, magnetische Einstreuungen haben keine Bedeutung.



Das Bild zeigt zwei verschiedene Tonspuren in «Einzackenschrift» beim Tonfilm. Im Bild a) wird gegenüber dem Bild b) die niedrigere Tonfrequenz dargestellt. Der Zeitpunkt  $t_1$  weist den niedrigsten Schallpegel im Bild a) auf, der Zeitpunkt  $t_2$  den höchsten. Übertragen auf den Tonabnehmer mit fotoelektrischem (optischem) Wandler bedeutet «viel weiss» ein «geöffnetes Fenster», dadurch bekommt der Fototransistor viel Licht, entsprechend umgekehrt bei «viel schwarz».

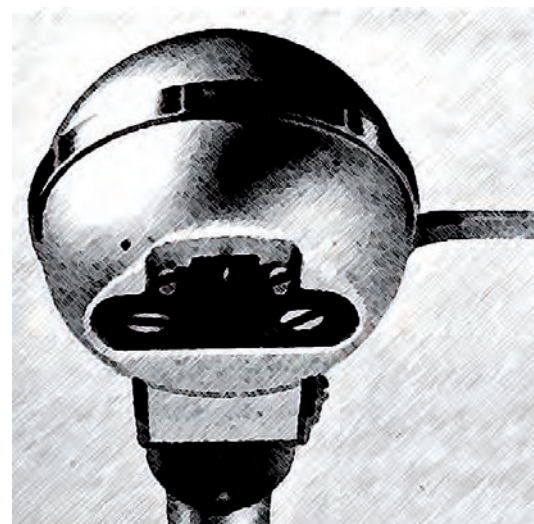
Der Belichtungsprozess erfolgt mit einem Spiegel oder einer Blende, damit diese Tonspur nur unterschiedlich belichtet wird. Beim Abspielen des Films kommt unterschiedlich viel Licht auf das lichtempfindliche Sensorbauteil (Fototransistor), sodass hier eine Spannung, in der das Tonsignal determiniert ist, gewonnen wird. Diese beiden Prozesse, das Belichten und das Abspielen, führt dieser Wandler im Tonabnehmer quasi in einem Prozess durch. Es wird hier genau wie bei anderen Abtastsystemen mechanisch abgetastet. Die Bewegung des Abtastsystems, welches in der Rille ihre Ursache hat, wird auf eine Maske übertragen. Ein Spiegel lenkt das Licht einer Glühlampe (Glühbirne) so um, dass durch die Maske dieses Licht auf einen Fototransistor trifft. Die Bewegung der Maske bewirkt, dass der Fototransistor mehr oder weniger Licht empfängt. Man kann hier quasi von «moduliertem Licht» sprechen. Der Fototransistor steuert nun mehr oder weniger durch, was zur Erzeugung einer NF-Spannung führt.



Das Blockschaltbild (ohne Stromversorgung) des Tonabnehmer-Systems von Toshiba mit fotoelektrischem Wandler.

Im Einzelnen bedeutet das, dass eine grosse Auslenkung der Nadel zu einem «weit geöffneten Fenster» (Maske) führt und der Fototransistor ist durchgesteuert. Kleine Auslenkungen führen zu «wenig geöffneten Fenstern» (Maske), was dazu führt, dass der Fototransistor weniger durchsteuert. Die elektrische bzw. elektronische Umsetzung ist mehr oder weniger «simpel», in der mechanischen Umsetzung ist hier die grössere Herausforderung zu sehen. Die gesamte bewegliche Mechanik muss dermassen leicht sein, dass man hier von einer Meisterleistung der Mechanik sprechen kann. Im Gegensatz zu magnetischen Tonabnehmern entsprechen hier die Momentanwerte der NF-Spannung genau den Momentanwerten der Rillenauslenkung, was die Entzerrung vereinfacht.

Der Tonabnehmer der Firma Toshiba hatte die Bezeichnung C-100 P.



Der Tonabnehmer mit fotoelektrischem (optischem) Wandler von Toshiba (C-100P), als Schraffur-Zeichnung. Der Kugeldurchmesser beträgt 28 mm.

Das dazugehörige Versorgungsteil (wenn auf «fremden» Plattenspielern betrieben) hatte die Typenbezeichnung SZ-1 und der in Europa erhältliche Plattenspieler, welcher einen solchen Tonabnehmer montiert hatte, hiess Toshiba SR-50. Man bedenke, dass hier bei der Tonarm-Verkabelung zu beachten ist, dass die Versorgungsspannung für das Glühlämpchen und die Fototransistoren mit integriert werden mussten, was mit vier Adern ohne Weiteres möglich ist. Dass es sich um eine besonders geglättete Gleichspannung für die Glühlampe handeln muss, ist selbstverständlich, denn schwankende Helligkeiten durch die Glühlampe

würden zu einer zusätzlichen Modulation führen. In den Tonabnehmer eindringendes Fremdlicht (sofern es konstant ist, was bei dieser Konstruktion fast ausgeschlossen ist) beeinflusst die Modulation nicht.

Diese Art der Tonabnehmer und das Versorgungsteil sind fast nicht zu bekommen, von den kompletten Plattenspielern Toshiba SR-50 ganz zu schweigen. Vielfach hat man es hier im Internet mit Betrügern zu tun. Ich möchte hier ausdrücklich Hi-Fi-Freunden raten, die «Lust auf solche Tonabnehmer» bekommen haben, nur mittels Selbst-Abholung solche Geschäfte zu kaufen.

## *ELEKTRET konnte sich nicht durchsetzen.*

Von den hier behandelten vier Tonabnehmern sind es die Elektret-Tonabnehmer, mit denen ich mich selbst befasse. Wie bin ich nun auf diese Variante der Tonabnehmer gekommen? Auf einer etwas «obskuren Seite» im Internet fand ich einen solchen Tonabnehmer, wobei der Preis «mehr als stolz» war. Mir war klar, dass dieser nicht am MM- oder MC-Eingang spielt, denn ein veränderlicher Kondensator erzeugt keine Spannung, genau das «verlangen» MM- und MC-Eingänge. Aber gerade das Prinzip ohne «die Induktion einer Spannung» bei Abtastung machte diese Sache für mein Selbstbau-Projekt interessant. Ich fand beim gleichen Anbieter auch das «dazugehörige Gerät». Der Preis für beides belief sich auf über 1'200 Euro. Beim telefonischen Kontakt (der aber erst nach ca. sechs Wochen zustande kam) mit dem Anbieter merkte ich, dass diesem doch einiges Wissen zu dem Gebiet fehlt. Ich machte dem Anbieter klar, dass man den TA nicht zu solch einem horrenden Preis anbieten könne, ohne dass sich in diesem Preis das «dazugehörige Gerät» befindet. Zwar einigten wir und auf den halben Preis, doch kam das Geschäft nicht zustande, da der Verkäufer Bedenken gegen eine Abholung vor Ort anmeldete, was mein Misstrauen verstärkte. Nach einiger Zeit bemerkte mein Hi-Fi-Händler zu dieser Sache: «Sie haben Glück gehabt, dass es nicht zum Geschäft gekommen ist, denn dieser 'Mist' erfüllt doch nicht mal die deutsche Hi-Fi-Norm». Ich hatte die Sache schon fast vergessen, als ich im Zusammenhang

mit dem Artikel «Fest – aber wie?» wieder einmal mit Herrn Hans Appell (Hamburg), einem deutschen «Hi-Fi-Urgestein», telefonierte. Wir kamen auf «besondere Hi-Fi-Geräte» zu sprechen und Herr Appell nannte dabei den Elektret-Tonabnehmer «STAX CP-Y». Mich erstaunte dies, denn die gleiche Sache wird einmal als «Mist» und ein anderes Mal als «herausragend» bezeichnet. Das machte mich einerseits stutzig, aber noch mehr neugierig. Wenige Wochen später lernte ich übers INTERNET einen Hi-Fi-Freund aus Kroatien kennen, welcher sich schon länger mit den Tonabnehmern «Jenseits von MM- und MC» befasst, und zwar mit ELEKTRET, Strain Gauge und Abtastern mit optischen Wandlern. Er vermittelte mir das dazugehörige Versorgungsteil (Aurex SZ-1000) und einen Tonabnehmer (Toshiba C-402).

Gleichzeitig gab ich in einer deutschen Hi-Fi-Zeitschrift eine Anzeige auf. Der Erfolg dieser Anzeige war quantitativ bescheiden, aber qualitativ umwerfend. Von einem deutschen Hi-Fi-Händler wurde mir ein AUREX C-4000 angeboten. Mein kroatischer Freund und Mitstreiter wusste darüber, dass dieser Tonabnehmer der Einstieg von Toshiba / Aurex in die Qualitätsklasse des STAX CPY sein sollte. Der Händler hatte diesen Tonabnehmer von einem ehemaligen, freiberuflichen Hi-Fi-Journalisten, der darüber einen Test verfasst hatte. Dieser Artikel wurde nicht veröffentlicht, weil dieser Tonabnehmer nicht nach Europa ausgeliefert wurde. Recherchen zu diesem Tonabnehmer im Internet erwiesen sich bisher als Fehlannonce. Der Abnehmer wird übrigens (von EMT abgeleitet) «Tondose» genannt, eine Bezeichnung die man dann verwendet, wenn Headshell und Tonabnehmer eine Einheit bilden.



«Tondose» AUREX C-1000 im «edlen» Leder-Etui.



Die «Tondose» AUREX C-1000 (von unten). In Europa soll es maximal 5 Exemplare dieses hochselektierten Kondensator-Elektret-Tonabnehmers geben.



Die Phono-Stufe SZ-1000 von AUREX (Marke von Toshiba) für Kondensator-Elektret-Tonabnehmer. Oben Rückseite und unten Vorderseite. Die Ausgangsklemmen werden mit einem Line-Eingang der Vorstufe verbunden.



Soweit zur Frage, wie ich auf dieses Tonabnehmer-Prinzip gestossen bin und wie der praktische Einstieg erfolgte.

Bei dem Prinzip der Kondensator-Tonabnehmer (ELEKTET) muss man zwei Prinzipien unterschieden. Den Unterschied dieser beiden Prinzipien kann man am besten an den beiden Tonabnehmer-Typen der Firma STAX erläutern: Die Firma STAX stellte zeitgleich zwei Kondensator-Tonabnehmer her: Den STAX CP-Y und den STAX CP-X.



Kondensator-Elektret-Tonabnehmer STAX CP-Y.

Beim CP-X handelt es sich um einen echten Kondensator, bei dem sich ein spezielles Dielektrikum zwischen den beiden Kondensatorplatten befindet.

Die Kapazität eines Kondensators ist eine konstruktive Grösse und berechnet sich nach der Gleichung:

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \times A/d$$

( $\epsilon_0$  bedeutet: elektrische Feldkonstante,  $\epsilon_r$  bedeutet: relative Permittivität des Dielektrikums, A bedeutet: Plattenfläche, d bedeutet: Plattenabstand).

In unserem Falle interessieren nur zwei Grössen: die Platten-Fläche und der Plattenabstand. Veränderliche Kondensatoren werden grundsätzlich über die Fläche verstellt, d.h. eine Platte ist beweglich und die andere Platte ist starr, sodass die «Überlappung» der beiden Platten die Fläche für die Kapazität bildet. Als Tonabnehmer würde das funktionieren, aber nur für Mono. Für Stereo wäre dieses Prinzip in der technischen Umsetzung zu kompliziert. Anders würde es aussehen, wenn man den Abstand der beiden Platten ändert, die Änderung wird durch die Nadel-

auslenkung realisiert. Biegt man nun die Platten im Winkel von 90° und trennt die untere feststehende Platte am Knick, hätte man drei Anschlüsse (jeweils eine feststehende Platte und das «gewinkelte Teil» stellen die gemeinsame Masse her). Die Zeichnung zeigt eine Möglichkeit der Umsetzung dieses Kondensator-Prinzips. Der linke «Kondensator» «bildet» den rechten Kanal ab und der rechte «Kondensator» «bildet» den linken Kanal ab.



Schematischer Aufbau eines Kondensator-Tonabnehmers (von vorn). Als Dielektrikum dient beim STAX CP-X bzw. STAX CPS-40 Öl (Luft wäre theoretisch auch möglich) und bei dem STAX CP-Y bzw. bei der C-400-Reihe von Toshiba ein «Elektret-Material».

Das scheint vom Prinzip sehr plausibel: Warum ist nicht früher jemand darauf gekommen? Schwieriger ist die Auswertung, d.h. schaltet man den Kondensator eines Kanals mit einem «rein-ohmschen» Widerstand in Reihe und legt eine Gleichspannung an, passiert Folgendes: Nimmt man die Spannung über den Kondensator ab, liegt die volle Gleichspannung an, egal wie gross die Kapazität ist. Das heisst aber im Umkehrschluss, dass immer über dem «rein-ohmschen» Widerstand «Null Volt» anliegt. Anders wird es, wenn man eine Wechselfspannung anlegt, das bedeutet, dass ein induktiver Spannungsteiler entsteht. Die Spannung über dem Kondensator ist abhängig von der Kapazität und der Frequenz der anliegenden Spannung. Die Umrechnung des Kondensators in einen kapazitiven Widerstand ergibt sich durch die Gleichung:

$$X_C = 1 / (C \times f \times 2 \pi)$$

( $X_C$  bedeutet der kapazitive Widerstand; C bedeutet die Kapazität des Kondensators; f bedeutet die Frequenz der anliegenden Spannung)

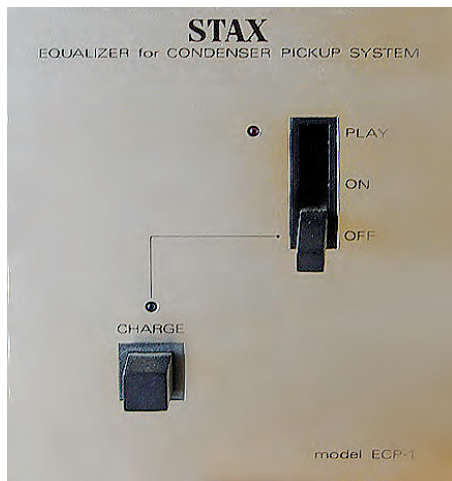
Das bedeutet, dass man eine Spannung

über dem «rein-ohmschen» Widerstand oder über dem Kondensator abnehmen könnte. Beide Spannungen sind zueinander komplementär, d.h. steigt die eine Spannung, fällt die andere und umgekehrt. Das Problem hier ist mehr oder weniger: Wie hoch wählt man nun die Frequenz der Wechselfspannung? Damit das Ganze funktioniert, muss die Frequenz der Wechselfspannung viel höher liegen als die Frequenz, mit der sich der Kondensator ändert. STAX verwendete dafür eine Frequenz von 20 MHz, was eigentlich viel zu hoch ist. Damit die Abtastung von echter Quadrophonie, sprich CD-4, möglich ist, musste es eine so hohe Trägerfrequenz sein. Man hat also hier ähnlich wie bei AM-Rundfunk zu einer Amplituden-Modulation «gegriffen». Das Ganze klingt einfach, ist aber in Wirklichkeit viel komplizierter. Dieses Prinzip kann ohne Umschweife als «echtes Kondensatorprinzip» bezeichnet werden. Die Firma STAX war die einzige Firma, die dieses Prinzip anbot. Ob es in Europa angeboten wurde, entzieht sich meiner Kenntnis.

Das zweite Prinzip, das Elektret-Prinzip, funktioniert anders und zwar einfacher und zuverlässiger. Zwei wichtige Gesichtspunkte: Eigentlich gibt es im Aufbau fast keine Unterschiede, aber «nur fast». Anstelle von Öl (möglich wäre auch Luft) befindet sich hier zwischen den Platten ein ELEKTRET. Ein Elektret ist quasi das elektrostatische Pendant zum Magneten. Die theoretische Existenz des Elektrets wurde schon 1885 vom englischen Physiker Oliver Heaviside vorhergesagt.

Wenn man die Parallele zu Magneten (Permanent-Magnet) hier anlegt, muss man also nur feststellen, dass hier eine Ladung gespeichert ist, die konstant bleibt. Die Gleichung  $Q = C / U$  und deren Umstellung nach U ergibt die Gleichung  $U = Q / C$ , was nichts anderes bedeutet, als dass die Spannung, die an den Platten anliegt, von der Kapazität C abhängig ist. Und diese Kapazität ist, wie bereits oben festgestellt, anhängig vom Abstand der Platten. Diese Spannung kann nur hochfrequent (besser gesagt «höchst-ohmig») abgenommen werden. Damit diese ohne Störeinflüsse ausgewertet werden kann, muss sie zuerst «vor Ort» verstärkt werden. Dafür befindet sich bereits im Tonabnehmer ein integrierter Schaltkreis, welcher mit 12 V (Gleichspannung versteht sich) gespeist wird, der das Signal für die Weiterleitung aufbereitet. Die Auswertung ist hier um ein Vielfaches einfacher.

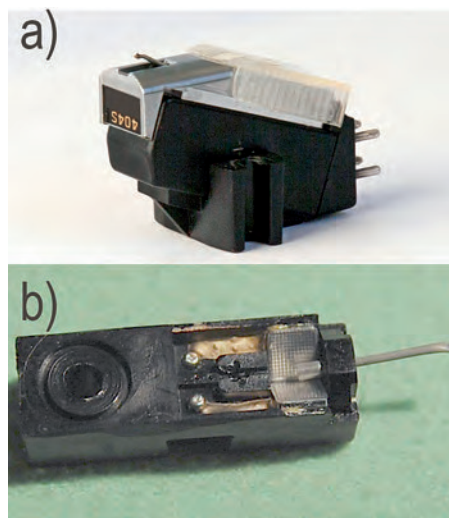
Soweit zur Theorie. In der Praxis heisst das nichts weiter, als dass alle Kondensator-Tonabnehmer von Toshiba bzw. Aurex eigentlich Tonabnehmer sind, die auf dem Elektret-Prinzip basieren. Die von mir erklärte erste Variante (mit der Hochfrequenz) hat Toshiba niemals hergestellt. Der zu diesem Prinzip gehörige Tonabnehmer der Firma STAX ist nur (nach meinem jetzigen Wissenstand) der CPY. An dieser Stelle noch etwas zu der «Namensgebung». Ein deutscher Hi-Fi-Journalist, der auch noch mit solchen Tonabnehmern Musik hört, sagte mir zum Unterschied zwischen Kondensator-Tonabnehmern und Elektret-Tonabnehmern, es sei quasi das Gleiche. Ich muss widersprechen: Vom Kondensator-Tonabnehmer sollte man nur bei mit echten Kondensatoren aufgebauten Tonabnehmern (STAX CPS-40 oder STAX CPX) sprechen, bei den anderen Tonabnehmern sollte man unbedingt das Wort Elektret mit verwenden.



Die Frontplatte der zum STAX CPY gehörigen Phonostufe ECP-1. Sie beherbergt 24 Akkus (aa-Typ). Der Schalter «CHARGE» schaltet den Ladevorgang ein (wenn nicht Musik gehört wird). Eine Automatik unterbricht den Ladevorgang bei geladenen Akkus.

Die zu Elektret-Kondensator-Tonabnehmern gehörigen Phono-Stufen heissen Toshiba SZ-1000 (auch unter Aurex möglich) und ECP-1, sie liefern auch die Versorgungsspannung für die Verstärkung «vor Ort». Toshiba bzw. Aurex-Geräte tauchen neben den gängigen 220 V auch als 100-Volt-Geräte auf. Zwischen den beiden Firmen gab es eine «Art von Normung». Die Elektret-Kondensator-Tonabnehmer der beiden Firmen lassen sich auch mit Phono-Stufen der anderen Firma betreiben. Die Tests der damaligen Zeit sind recht widersprüchlich. Der Toshiba C-400 wird in der Zeitschrift Hi-Fi-Stereophonie einmal (8/1978) ganz schlecht, mit dem Fazit «unbrauchbar» bewertet. Ein Jahr später (1979) setzte man

diesen Tonabnehmer nur geringfügig hinter den Testsieger «Ortofon MC 30» an die zweite Stelle des Tests. Bei dem 1978 getesteten Tonabnehmer soll es sich um einen «Ausreisser in die falsche Richtung» gehandelt haben. In einem anderen Test wird ein Rauschen der Phono-Stufe bemängelt. Die Phono-Stufen der Firma STAX ECP-1 arbeiten mit Akkumulatoren, die geladen werden, wenn gerade nicht damit Musik gehört wird. Diese Stromversorgung bewirkt, dass hier kein Rauschen auftritt. Der Einsatz von zwei solchen Phono-Stufen führt dazu, dass eine noch bessere Kanaltrennung vorgenommen wird. Mein kroatischer Freund beschäftigt sich schon mehr als drei Jahre mit der Problematik der Elektret-Kondensator-Tonabnehmer und meint, dass es noch viel zu erforschen gäbe. Noch einige Worte zu den Typenbezeichnungen. Diese entfällt ja bei STAX (da es nur den CPY gibt). Es gibt die Typen C-400 S bis C-404 S (es soll sogar bis 407 gehen), das «S» steht für Stereo. Quadro-Tonabnehmer haben die Bezeichnung CD-4 hinter der Zahl.



Oben (Bild a) der Kondensator-Elektret-Tonabnehmer Toshiba C-404S und darunter (Bild b) Blick in das Innenleben eines solchen Tonabnehmers (C-400-Reihe).

Die Einerstelle in der Typen-Nummer weist auf den Nadelschliff (und ggf. auf den Nadelträger) hin.

### Was ist nun der Vorteil eines solchen Abtasters?

- Die Schnelligkeit, denn sobald sich keine Spule in so einer Schaltung befindet, gibt es keine «Einschwingvorgänge aus Induktion und Selbstinduktion».
- Magnetische Felder in der Nähe der Abtaster machen sich nicht bemerkbar, quasi «freie Fahrt für Direkt-Trieblen».
- Hier treten keine Hysterese-Verzerrun-

gen auf, die es laut den STAX-Ingenieuren bei magnetischen Tonabnehmern gibt.

Diese Vorteile sind es doch Wert, sich mit diesem Prinzip der Tonabnehmer genauer zu beschäftigen. Einer der deutschen Premium-Hersteller von Plattenspielern und Verstärkern (einen «eigenen» Tonabnehmer hat er auch im Programm), hatte vor ca. neun Jahren ernsthaft darüber nachgedacht, einen solchen Tonabnehmer herzustellen bzw. herstellen zu lassen. Schade, dass er sich anders entschieden hat.

### Natürlich gibt es auch Nachteile:

- Was nützt die beste Phono-Vorstufe, die man bereits besitzt? Sie zählt hier nicht. Man benötigt den entsprechenden speziellen «CONDENSER CARTRIDGES EQUILIZER». Eine grosse Auswahl hat man nicht. Neuware gibt es schon gar nicht. Ganz umzusteigen, wie es ein anderer Hi-Fi-Freund von mir tun will (er möchte sich von allem, was mit MM / MC zu tun hat, trennen), traue ich mich nicht. Und ich möchte es auch nicht.
- Diese Art der Tonabnehmer neigt oft zu Kanalabweichungen (diese lassen sich mit zwei Potentiometern an der Unterseite der Geräte korrigieren). Mein schon viel zitiertes kroatisches Hi-Fi-Freund ist der Meinung, es liege an der Herstellungs-Charge, man könne Glück oder Pech haben. Deshalb suche ich auch noch weiter nach solchen Tonabnehmern, aber nur nach den «Guten».
- Der grösste Nachteil dieser Tonabnehmer ist die Tatsache, dass nach 30 bis 40 Jahren nicht alle Tonabnehmer ohne eine Restaurierung nutzbar sind. Diesbezüglich muss ich selbst auch noch Erfahrungen sammeln. Mein Aurex C-4000 ist wohl eine der wenigen positiven Ausnahmen. Er spielt noch nicht so, wie ich es mir vorstelle, einiges muss ich noch ändern. Er braucht den richtigen Tonarm als Spielpartner, hier gibt es bei mir noch die grössten Reserven. Experten, die einen solchen Tonabnehmer restaurieren können, gibt es schon. Aber über «ungelegte Eier» soll man nicht sprechen.

### Elektret-Tonabnehmer von «Micro-Acoustics»?

In der Elektret-Praxis treten noch einige Kuriositäten auf. Man findet auf dem Markt auch Tonabnehmer von Micro-Acoustics (USA), die auch als Elektret bezeichnet



werden. Diese dürften aber keine echten Elektret-Kondensator-Tonabnehmer sein, denn sie erzeugen eine Spannung, ähnlich einem Kristall-Tonabnehmer (geben eine für Elektret-Tonabnehmer zu hohe Spannung ab), und sie werden am MM-Eingang angeschlossen. Einen dazugehörigen «CONDENSER CARTRIDGE EQUALIZER» findet man nicht. Der Anschluss an den MM-Eingang widerspricht dem Elektret-Prinzip. Wenn man Energie abnimmt, müsste die Ladung des Elektreten ja ständig abnehmen, und irgendwann «wäre Ruhe». Um diesen Sachverhalt weiter zu beurteilen fehlen mir hier noch Erfahrungen und genauere Kenntnisse, so dass ich hier die «Micro-Acoustics» aus weiteren Betrachtungen herauslassen möchte. Es ist mir noch nicht gelungen, einen solchen Tonabnehmer zu beschaffen.

### Entzerrung

Bezüglich der Entzerrung liest man immer wieder Ungereimtheiten. Fakt ist, die Verzerrung (RIAA-Verzerrung), die bei der Schallplattenherstellung bewusst erzeugt wird, muss in der Phono-Stufe wieder entzerrt werden (RIAA-Entzerrung). Im Gegenteil zu RIAA-Entzerrungen in herkömmlichen Phono-Vorstufen muss hier nur das reine NF-Signal «invers» entzerrt werden. Anders verhält es sich bei magnetischen Tonabnehmern, hier müssen sich quasi zwei Prozesse in der Phono-Stufe abspielen. Da zum einen das Signal, welches MM- bzw. MC-Tonabnehmer abgeben, nicht dem «Musiksignal der Rille» entspricht, da diese abgegebene Spannung von der Schnelligkeit der Nadelbewegung und nicht von der Nadelauslenkung abhängt. Diese Rückwandlung in die «Rillenspannung» und die Entzerrung der «Rillenspannung» nach

RIAA müssen in den herkömmlichen Phonoverstärkern vonstattengehen. In den Phono-Verstärkern, egal ob für Strain Gauge, Elektret-Kondensator-Tonabnehmer oder Tonabnehmern mit optischen Wandlern muss nur die «einfache Entzerrung» nach RIAA vonstattengehen. Ich denke dies ist auch ein Vorteil, vielleicht einer der klanglichen Vorteile der «nicht magnetischen» Tonabnehmer.

### Schluss

Wer in Bezug auf Phono schon alles erlebt und probiert hat, dem kann ich nur zurufen: «Mitmachen!». Ich würde mich über jeden Schallplatten-Freund freuen, der hier inspiriert wurde, mit dem hier Behandelten zu neuen (besseren?) Horizonten der Analog-Technik aufzubrechen.

Zum Schluss noch mein obligatorischer Satz: Wer zu meinem Artikel Fragen hat, kann mich gerne unter [erhkaak@o2online.de](mailto:erhkaak@o2online.de) «anmailen» (bei Angabe der Telefon-Nr. rufe ich gern zurück).

### Literaturverzeichnis:

- analog (Zeitschrift der deutschen AAA), 1/2015 (S. 4 bis 9)
- Audio 2/1978 und Heft 2/1979
- HIFI – exklusiv, 5 /1981, Seite 20 bis 23
- HiFi – Stereophonie 8/1978 und 3 /1979
- STEREO (Zeitschrift) 9/1985
- Webers, Johannes: Tonstudioteknik. Handbuch der Schallaufnahme und -Wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film u. Schallplatte; München, 1974, S. 337 bis 362

## Wir straffen unser Sortiment und geben bis zu 80% Rabatt auf unsere Vorführgeräte!

Ausserdem veräussern wir billig diverse intakte Occasionen

**Lautsprecherboxen**

**Verstärker**

**CD-Spieler**

**Tuner**

**Plattenspieler**

**Hifi**

**Zentrum Churerhof  
Schlegel AG**

DI - FR 13.45 - 18.30

SA 9.00 - 12.00 und 13.45 - 16.00 h

Jochstr. 2

7000 Chur

081 252 00 66