

Wissenswertes über Schallplatten- Abtastsysteme

Schallplatten-Abspielgeräte werden von vielen als eine unveränderbare Einheit angesehen. Um aber die Möglichkeiten eines guten Musikgenusses nicht zu verschenken, gibt es eine Reihe technischer Probleme, die beachtet werden sollten. Denn: Klangqualität, die man am Anfang einer Übertragungskette verschenkt, wird man durch keinerlei Zusatzgeräte wieder «ausbügeln» können. Der folgende Beitrag wendet sich an Amateurtontechniker. Nach vorangestellten Grundlagen werden einige Probleme aufgezeigt, die die Wiedergabequalität von Abtastsystemen betreffen.

Etwas über Wandlerprinzipien

Abtastsysteme wandeln die von der Abtastnadel übertragenen Rillenauslenkungen in elektrische Spannungssignale um, damit durch den nachfolgenden Verstärker die Information weiter verarbeitet werden kann. Abtastsysteme sind demgemäß mechanisch-elektrische Wandler. Für diesen Wandlungsprozeß gibt es eine Anzahl physikalischer Prinzipien, die in Tabelle 1 zusammengestellt sind.

Abgesehen von modernsten Tendenzen – Compact-Disk und den dazugehörigen Abspielgeräten – sind sie auf Millionen von Schallplattenabspielgeräten heute noch zu sehen: piezoelektrische und magnetische Abtastsysteme.

Tabelle 1
Übersicht über die Wandlerarten für Abtastsysteme

System	Prinzip	Spannungserzeugung durch
Piezoelektrisch	Kristall, Keramik – mit bewegtem Magneten	piezoelektrischer Effekt
Magnetisch	– mit induziertem Magneten – mit variablem magnetischem Widerstand	Änderung des Magnetfeldes bei feststehender Spule
Dynamisch	bewegte Spule	bewegte Spule in einem Magnetfeld
Kondensator	Elektret-Wandler	Kapazitätsänderung
Halbleiter	Silizium	Widerstandsänderung

Piezoelektrische Abtastsysteme

Seignettesalz-Einkristalle und spezielle keramische Werkstoffe geben eine elektrische Spannung ab, wenn sie mechanisch verformt werden.

Kristallsysteme

Bild 1 zeigt den Prinzipaufbau eines solchen Systems. Die Abtastnadel ist mechanisch starr über Koppelstege mit dem Wandlerelement verbunden. Durch die von der Nadel ausgeführten mechanischen Bewegungen wird das dem jeweiligen Stereokanal zugeordnete Kristallelement in Längsrichtung verdreht (Torsionsbieger) und gibt somit eine Spannung ab.

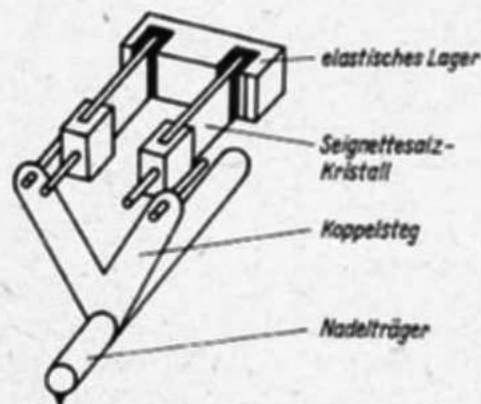


Bild 1
Prinzipieller Aufbau eines Stereo-Kristallabtastsystems

Diese Systeme haben aber folgende Nachteile: Seignettesalz ist stark hygroskopisch. So haben Kristallsysteme bei Temperaturen über +30 °C sowie hoher Luftfeuchtigkeit die unangenehme Eigenschaft, ihre Kristallstruktur zu verändern. Das führt nicht selten zu irreparablen Schäden. Obwohl die Kristalle durch Lacküberzug gegen kurzzeitige klimatische Überbeanspruchung geschützt sind, sollte folgendes vermieden werden:

- Ablegen auf stark erwärmten Geräten,
- intensive Sonneneinstrahlung,
- Betrieb in feuchten Räumen.

Keramiksyste

Diese Systeme gleichen im Aufbau grundsätzlich den Kristallwandlern. In diesem Fall besteht das Wandlerelement aus polykristallinem Werkstoff wie Blei-Zirkonat-Titanat oder Barium-Titanat. Bild 2 veranschaulicht einen gebräuchlichen Prinzipaufbau. Keramiksyste

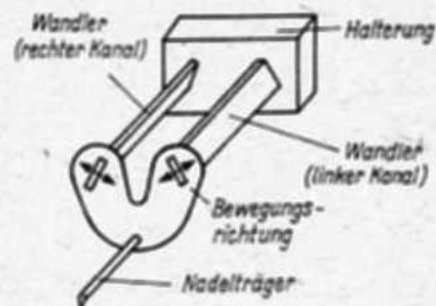


Bild 2
Prinzip eines Stereo-Keramiksyste

bunden. Keramische Systeme haben den Vorteil, klimafest, d. h. unempfindlich gegenüber hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit, zu sein.

Allgemein sind piezoelektrische Systeme relativ einfach aufgebaut und somit auch kostengünstig herstellbar. Mit ihnen erreicht man eine Entzerrung der Schneidcharakteristik schon dann, wenn der vom Hersteller geforderte elektrische Abschluß eingehalten wird. Ein Entzerrervorverstärker entfällt somit. Deshalb sind u. a. piezoelektrische Abtastsysteme in Geräten der mittleren Preisklasse so verbreitet.

Magnetische Abtastsysteme

In HiFi-Geräten werden magnetische Systeme bevorzugt. Bei diesen geschieht die Umwandlung der Nadelauslenkungen in elektrische Spannungen dadurch, daß feststehende Wandler

- Systeme mit «bewegtem Magneten» (moving magnet),
- Systeme mit «induziertem Magneten»,
- Systeme mit «bewegtem Eisen» (moving iron).

Bild 3 veranschaulicht den Prinzipaufbau eines Systems mit bewegtem Magneten. Nadelträger und Magnet bilden eine schwingungsfähige Einheit. Wie aus dem Bild hervorgeht, sitzt der winzige Magnet zwischen den Pol-

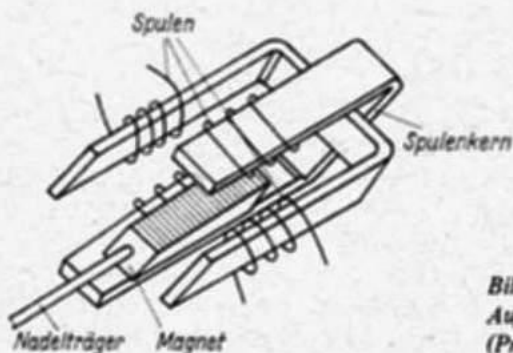


Bild 3
Aufbau eines magnetischen Abtastsystems
(Prinzip mit bewegtem Magneten)

schuhen zweier um 90° versetzt angeordneter Spulenkern. Wird die Nadel von der Plattenrinne mechanisch erregt, bewegt sich der Magnet im Luftspalt und induziert in den Spulen eine Spannung. Diese ist proportional zur Schnelle, d. h. zur Geschwindigkeit der Nadelauslenkung.

Da die abgegebene Spannung nur einige Millivolt beträgt, ist ein zusätzlicher Vorverstärker notwendig, der gleichzeitig als Entzerrer arbeitet. Diese Baugruppe ist in den entsprechenden Abspielgeräten fest eingebaut. Unter den magnetischen Abtastsystemen stellt die Gruppe mit bewegtem Magneten den derzeit größten Marktanteil. Magnetische Abtastsysteme weisen folgende Vorteile auf:

- sehr gute Klimabeständigkeit,
- geringe effektive Nadelträgermassen,
- günstiges Brummverhalten.

Tabelle 2 gibt einen allgemeinen Vergleich bezüglich der technischen Daten von piezoelektrischen und magnetischen Abtastsystemen.

Tabelle 2
Allgemeiner Kenndatenvergleich von piezoelektrischen und magnetischen Abtastsystemen

Kenngröße	Kristall	Keramik	Magnet	
Übertragungsbereich	30...12000	30...20000	20...20000	Hz
Pegeldifferenz zwischen beiden Kanälen (bei $f = 1\text{ kHz}$)	max. 2,5	max. 2,0	max. 2,0	dB
Übersprechdämpfungsmaß (bei $f = 1\text{ kHz}$)	20...25	20...28	25...30	dB
Innenwiderstand (bei $f = 1\text{ kHz}$)	200	40...160	2,0...5,5	k Ω
Auflagekraft	25...35	25...40	10...25	mN

Kennzeichnung von RFT-Abtastsystemen

Für die von RFT produzierten Abtastsysteme gilt nachstehender Kennzeichnungsschlüssel.

1. und 2. Buchstabe - Wandlerprinzip

KS - Stereo-Kristallsystem

CS - Stereo-Keramiksystem

MS - Stereo-Magnetsystem

1. bis 3. Ziffer - laufende Konstruktionsnummer

3. bzw. 4. Buchstabe - Nadelträgerart

M - Saphir für Mono-Mikrorillenplatte

S - Saphir für Stereo-Mikrorillenplatte

SD - Diamant für Stereo-Mikrorillenplatte

N - Saphir für Normalrillenplatte (78 U min^{-1})

Damit visuell überhaupt zwischen den Abtastnadeln unterschieden wer-

den kann, ist das Nadelträgerehrchen mit einer farbigen Kennzeichnung versehen. Es bedeuten:

Grün - Saphir für Normalrinne,

Ohne - Saphir für Mikrorinne,

Gelb - Diamant für Mikrorinne.

Der Nadelträgereyp für piezoelektrische Systeme wird durch Farbe auf dem würfelförmigen Nadelträgerlager gekennzeichnet:

Weiß - 23 SD,

Blau - 24 SD,

Gelb - 231 SD.

Die Abtastnadel - eine oft unterschätzte Sünderin

Die Abtastnadel hält länger, als sie manchmal halten dürfte, und verschleißt früher, als mancher es wahrhaben will. Es sei deutlich gesagt: Die Qualität eines Abtastsystems hängt auch wesentlich von den Eigenschaften der Abtastnadel und des Nadelträgers ab. Von Abtastnadeln wird gewünscht

- eine unverfälschte Abtastung der Plattenmodulation,
- eine minimale Nadelabnutzung,
- eine geringe Qualitätsbeeinträchtigung bei kleineren Fehljustagen der Nadel.

Das ist leichter gesagt als in der Praxis realisiert. Wichtig ist zunächst die Lage der Nadel in der Plattenrinne. Die Nadelabmessungen müssen so gewählt werden, daß die Abtastnadel zwar tief in die Plattenrinne eingreift, jedoch nicht den Rillengrund berührt. Schleift die Abtastnadel auf dem Rillengrund (s. Bild 4 rechts), so hat das starke Nebengeräusche zur Folge. Wie Bild 4 links richtig zeigt, soll die Berührungsfläche möglichst auf der halben Höhe der Rillenflanken liegen - also genau an $2'$ gegenüberliegenden Punkten. Das setzt allerdings voraus, daß die Nadel genau senkrecht zur Plattenoberfläche steht.

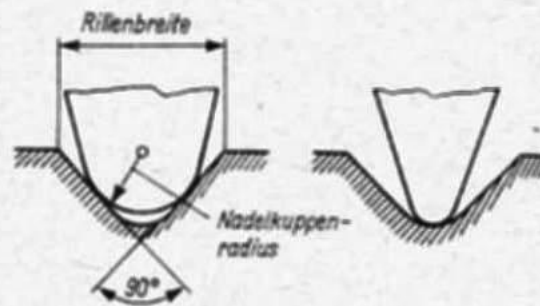


Bild 4
Nadellage in der Rille. Links Nadelrundung richtig, rechts zu klein

Saphir- oder Diamantnadel?

Abtastnadeln aus Saphir (Korunde) setzt man heute nur noch in piezoelektrischen Abtastsystemen ein. Saphire werden synthetisch hergestellt, und ihre Bearbeitungszeit ist relativ gering. Somit lassen sie sich preisgünstig herstellen. Nachteilig ist ihr schneller Verschleiß. Die Angaben zur Grenznutzungsdauer von Saphirnadeln sind sehr unterschiedlich. Einen Höchstwert stellen wohl 80 Betriebsstunden dar. Genaue Angaben kann der Hersteller auch kaum nennen, denn die Lebensdauer wird wesentlich vom Zustand der Schallplatten sowie der richtigen Auflagekraft bestimmt.

Der Trend bewegt sich gegenwärtig eindeutig in Richtung Diamantnadel, was die ausschließliche Bestückung von HiFi-Geräten untermauert. Diamanten sind etwa 120mal härter als Saphire, das sagt schon genug. Sie liegen allerdings im Preis höher, was nicht nur vom Materialwert her, sondern in erster Linie in der viel längeren Bearbeitungsdauer begründet ist. Auch in diesem Fall sind genaue Angaben zur Grenznutzungsdauer schwierig. Beim Vergleich unterschiedlicher Herstellerangaben sind Werte zwischen 300 bis 500 Betriebsstunden vorzufinden. Der Verfasser hat ein System MS 27 SD nach 300 h in angemessener Vergrößerung begutachten lassen. Übermäßiger Abschleiß war noch nicht nachzuweisen. Dennoch ist es empfehlenswert, nach dem eben genannten Zeitraum den Nadelzustand in einer autorisierten Werkstatt untersuchen zu lassen. Für die Sicherung der HiFi-Qualität ist anzuraten, Diamantnadeln grundsätzlich nach 500 Betriebsstunden auszuwechseln zu lassen.

Etwas zur Nadelpflege

Das Pflegeproblem hängt zwangsläufig eng mit der Schallplattenpflege zusammen. So muß die Nadel von Zeit zu Zeit gesäubert werden, wozu zweckmäßigerweise das Abtastsystem dem Tragarm entnommen wird. Leicht anhaftender Staub (*Staubbart* genannt) läßt sich mit einem weichen Pinsel entfernen. Dabei sollte man den Pinsel stets nur in Längsrichtung von der Nadelaufhängung nach vorn bewegen. Fester haftender Staub kann mit Haushaltspiritus angelöst werden. Hierbei sollte man aber beachten, daß eine Abtastnadel ein zerbrechliches Teil ist.

Wiederholend sei gesagt, daß zur Pflege auch die Beachtung der maximal möglichen Betriebsstunden gehört. Pessimisten führen eine Strichliste, um die genaue Anzahl zu kennen. Je Langspielplattenseite einen Strich; 100 Striche wären beispielsweise etwa 50 Betriebsstunden. Aber: Der Registrierung der Gesamtspieldauer kann allenfalls eine Warnfunktion beigegeben werden. Einzig sicheres Mittel ist die optische Kontrolle durch einen Fachmann mit der nötigen Beurteilungspraxis.

Natürlicher Verschleiß sowie Nadelschäden

Das Abtasten einer Schallplatte ist wie ein Schleifvorgang zwischen Rillenflanken und Abtastnadel. Die gering anmutende Nadelauflegekraft von z. B. 30 mN übt an den Berührungsstellen einen enormen Flächendruck aus. Dem widersteht auf die Dauer auch der härteste Diamant nicht. Durch diesen Abschleiß verändern sich die Abtastbedingungen. Dazu soll Bild 5 als Vergleich genutzt werden. Bild 5a veranschaulicht eine sphärisch geschliffene Nadel im Neuzustand. Die Abnutzung geht zunächst recht schnell vor sich. Das ist durch die fast punktförmige Auflagefläche bedingt. Mit zunehmenden Betriebsstunden entsteht eine ellipsenförmige Fläche (*Schiffchen* genannt). Der ständig weiter fortschreitende Verschleiß bewirkt dann, daß die Nadelkuppe den Rillengrund erreicht (s. Bild 5b). Danach ist eine unverzerrte Wiedergabe nicht mehr gegeben.

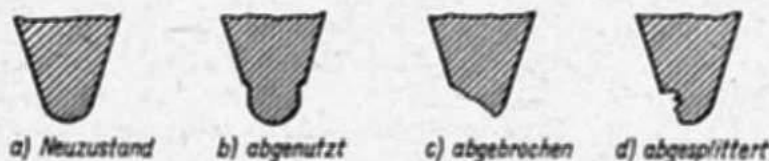


Bild 5 Verschiedene Nadelzustände

Die Abtastnadel muß auch der Plattenrinne angepaßt sein. Dieses Problem muß bei eventuell noch vorhandenen Normalrillenplatten (78 U min^{-1}) beachtet werden. Hinzu kommt die exakte Einhaltung der Auflagekraft, die für die verschiedenen Abtastsysteme unterschiedlich ist (s. dazu Abschnitt «Richtige Auflagekraft ist wichtig»). Die Intensität des Verschleißes ist auch abhängig von der Genauigkeit der Skating-Kompensation sowie dem Verschmutzungsgrad der Schallplatten. Nicht zu unterschätzen ist der Staub, der sich schnell, begünstigt durch die elektrostatische Aufladung, auf der Plattenoberfläche sammelt. Sowohl die Körnung als auch die Härte des in die Rillen gedrückten Staubes sind bestens geeignet, die Abtastnadel schneller abzuschleifen.

Wären noch die Nadelschäden zu erwähnen, die meist durch Unachtsamkeit entstehen. Versehentliches Aufsetzen auf den Plattenteller, ohne daß eine Schallplatte aufliegt, oder Touchieren beim Auflegen oder Abnehmen der Platte führen oft zum Ausbrechen der Nadelkuppe. Bei auf diese Weise abgesplitterten oder ausgebrochenen Nadeln (s. Bild 5c und Bild 5d) entstehen scharfe Bruchkanten, die der Plattenrinne hart zusetzen. Tritt plötzlich verzerrte Wiedergabe oder erhöhtes Rauschen auf, ist die Abtastnadel mit Sicherheit beschädigt und muß sofort ausgewechselt werden. Hat die beschädigte Nadel bereits ihre Spuren in der Plattenrinne hinterlassen, so wird eine einwandfreie Wiedergabe dieser Platte auch mit einer neuen Nadel kaum mehr möglich sein.

Richtige Auflagekraft ist wichtig

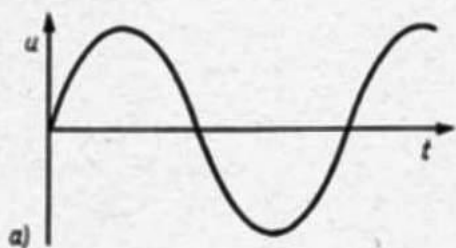
Für eine optimale Wiedergabe reicht die exakte Lage der Abtastnadel in der Plattenrinne noch nicht aus. Die Nadel muß ja beim Abspielvorgang auch in der Rinne verbleiben. Die Auflagekraft darf weder zu groß noch zu gering sein. Bei einer zu geringen Auflagekraft wird die Nadel nicht mehr stetig geführt, der Ton wird rau. Verheerend kann sich dabei die abhebende und wieder einfallende Nadel sowohl für die Nadel als auch für die Platte auswirken. Eine zu große Auflagekraft bewirkt Abweichungen von der exakten Rillenföhrung und beeinträchtigt die Wiedergabequalität. Bild 6 zeigt prinzipiell den Ausgangsspannungsverlauf eines Abtastsystems bei richtig eingestellter und zu groß gewählter Auflagekraft.

Die richtige Auflagekraft ist aus den Herstellerunterlagen zu ersehen, da sie vom jeweils verwendeten Abtastsystem abhängt. Im Schnitt sind Werte zwischen 10 und 50 mN üblich. Allgemeine Richtwerte:

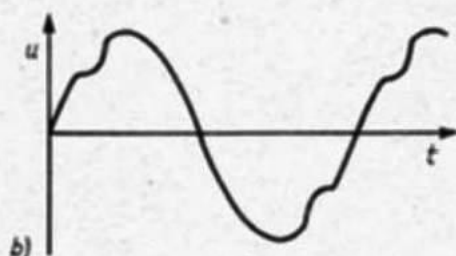
- piezoelektrische Systeme - 35 bis 50 mN (3,5 bis 5,0 p),
- magnetische Systeme - 5 bis 30 mN (0,5 bis 3,0 p).

Diese Angaben sind reine Orientierungswerte! Der Hersteller gibt für jedes seiner produzierten Systeme einen möglichen Bereich für die Auflagekraft an, bezogen auf +20°C Umgebungstemperatur. Daneben enthalten die Datenblätter einen empfohlenen Wert. Es empfiehlt sich, die Auflagekraft im obersten Drittel laut Herstellerangabe einzustellen. Das Abtastsystem bzw. die Nadel soll auch bei leichten Erschütterungen oder verwellten Schallplatten nicht aus der Bahn geworfen werden. Denn: Eine Abtastnadel, die mit etwas größerer Auflagekraft sicher in der Rinne geführt wird, schadet der Platte weniger als eine, die in der Rinne «holpert» oder gar springt.

In den Herstellerunterlagen sind für piezoelektrische Systeme Auflagekräfte unter 35 mN kaum vorzufinden. Bei magnetischen Systemen hingegen sind Werte unter 30 mN gewissermaßen Standard. Somit bewirken die



a)



b)

Bild 6
Prinzipieller Ausgangsspannungsverlauf eines Abtastsystems bei richtiger (a) und zu großer (b) Auflagekraft

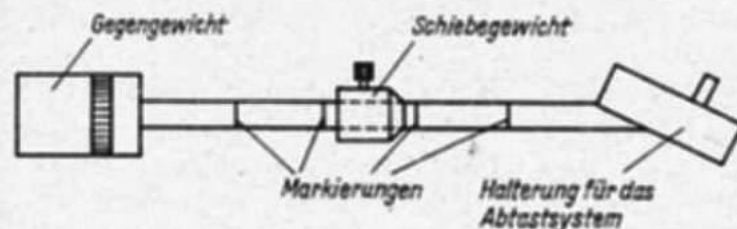


Bild 7 Einstellung der Auflagekraft am Tonarm des GRANAT 216 (als Beispiel)

letzten genannten Werte eine geringere kräfte- und massenmäßige Belastung der Plattenrinne. Die Auflagekraft mißt man am Tonarm in Höhe der Abtastnadel. Dazu sind spezielle Feder- oder Balkenwaagen notwendig. Die Auflagekraft läßt sich bei den meisten HiFi-Geräten einstellen. Vielfach wird sie dadurch eingestellt, daß ein Gewicht über die gesamte Länge des Tonarms verschoben werden kann. Bild 7 zeigt vereinfacht einen solchen Tonarm, wie er beispielsweise beim GRANAT 216 vorzufinden ist. Die Einstellung geschieht wie folgt:

Zuerst wird das Schiebegericht auf die äußerste linke Markierung geschoben, was einer Auflagekraft von 0 mN entspricht. Danach sorgt man mit dem Gegengewicht dafür, daß der Tonarm ausbalanciert ist, d. h. in der Horizontalen schwebt. Erst dann wird die geforderte Auflagekraft mit dem Schiebegericht fixiert. Die Skalenteilung auf dem Tonarm erlaubt eine präzise Einstellung, wobei die Teilung zu je 10 mN vorgenommen ist.

Einige Wiedergabe-Kenngrößen

Die Eigenschaften von Abtastsystemen können an Hand technischer Kennwerte interpretiert und somit auch untereinander verglichen werden. Nachfolgend einige wesentliche Kenngrößen.

Übertragungsbereich

Der Übertragungsbereich (auch Frequenzgang genannt) ist durch ein Toleranzfeld gekennzeichnet, innerhalb dessen die Frequenzgangkurve von minde-

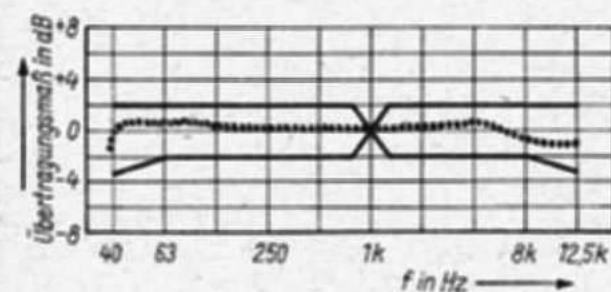


Bild 8
Übertragungsbereich eines Abtastsystems, hier dem Toleranzfeld der HiFi-Normung zugeordnet

stens 40 bis 12 500 Hz verbleiben muß. Bild 8 zeigt ein Beispiel. Die Abweichungen werden in dB angegeben, wobei man sich auf $f = 1$ kHz bezieht. In Tabelle 5 sind die Übertragungsbereiche für einige handelsübliche RFT-Abtastsysteme angegeben.

Übertragungsfaktor

Die Ausgangsspannung eines Abtastsystems hängt nicht nur von der anregenden Schnelle der Platte, sondern auch von der Frequenz sowie dem Belastungswiderstand ab. Bei einer Bezugshfrequenz von $f = 1$ kHz und einer Schnelle von 10 cm/s geben piezoelektrische Systeme an einen Belastungswiderstand von 470 k Ω eine Spannung von 0,5 bis 1,5 V, magnetische Systeme an einen Belastungswiderstand von 47 k Ω eine Spannung von 0,5 bis 15 mV ab. Dividiert man die Ausgangsspannung durch die anregende Schnelle, so erhält man den *Übertragungsfaktor*, der für die Bezugshfrequenz von $f = 1$ kHz in mVs/cm angegeben wird.

Übersprechdämpfungsmaß

Als *Übersprechdämpfungsmaß* wird das in dB ermittelte Verhältnis bezeichnet, das angibt, welchen Einfluß das Signal des einen Stereokanals auf den anderen Kanal hat. Daher auch der oft benutzte Ausdruck Kanaltrennung. Laut HiFi-Norm müssen Stereoabtastsysteme bei $f = 1$ kHz mindestens 20 dB einhalten. Abgesehen vom inneren Aufbau des Abtastsystems, der die Übersprechdämpfung beeinflusst, gibt es noch einen weiteren wichtigen Faktor: die exakte Senkrechtstellung des Abtastsystems zur Plattenoberfläche. Schon ein geringes seitliches Verkanten von nur wenigen Grad übt einen nicht mehr zu vernachlässigenden Einfluß auf die Kanaltrennung aus. Bild 9 zeigt das in einer übertriebenen Darstellung. Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, muß auf exakten Einbau Wert gelegt werden.

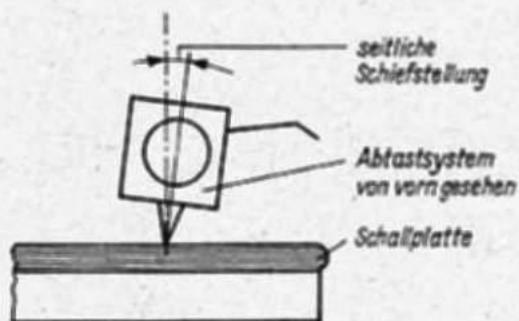


Bild 9
Eine solche Verkantung des Abtastsystems vermindert die Übersprechdämpfung

Unterschiede des Übertragungsmaßes der Kanäle

Darunter versteht man den Unterschied zwischen den Ausgangsspannungen beider Kanäle eines Stereoabtastsystems, wenn beide von einer gleich-

chen Rillenmodulation angesteuert werden. Die Abweichungen werden in dB angegeben und auf $f = 1$ kHz bezogen. Laut HiFi-Norm dürfen die zulässigen Unterschiede im Übertragungsmaß der beiden Stereokanäle nicht mehr als 2 dB betragen. Die zulässigen Pegelunterschiede werden auch als *Pegeldifferenz* bezeichnet.

Auf der Suche nach Ersatz

Abtastnadeln sind wie Hochstapler. Sie sehen oft besser aus, als sie in Wirklichkeit sind. Beim Erreichen der Grenznutzungsdauer der Abtastnadel (s. Abschnitt «Saphir- oder Diamantnadel?») steht die Frage: nur Nadelwechsel oder Austausch des gesamten Systems? Bei piezoelektrischen Systemen ist das Auswechseln der Nadelträgereinheit recht problemlos. Ersatznadelträger sind handelsüblich. Bild 10 zeigt an Hand eines Kristallsystems das Vorgehen beim Nadelwechsel. 2 Nähadeln werden im 45-Grad-Winkel am Nadelträgerlager angesetzt. Durch gleichmäßigen Druck auf beide wird das Trägerlager herausgehoben. Der neue Nadelträger wird senkrecht in die Gehäuseausparung eingedrückt. Dabei darf kein Druck auf das Kopplungsteil ausgeübt werden. Man muß die Nadelstellung nicht nachträglich justieren, das wird bereits beim Hersteller durchgeführt.

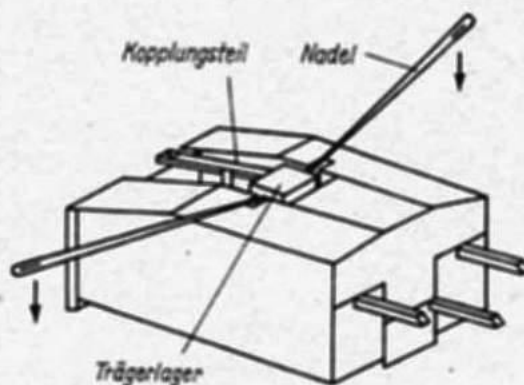


Bild 10 Wechsel einer Nadelträgereinheit, am Beispiel des KS 23 SD gezeigt

Wenn die Erneuerung der Abtastnadel notwendig ist, sollte bei der Wahl der neuen Nadel bedacht werden, welche wichtige Funktion ihr zukommt. Eine Originalersatznadel sichert die ursprüngliche Qualität. Bei Saphirnadeln wäre zu überlegen, ob eine Diamantersatznadel nicht wirtschaftlicher ist. Das dürfte besonders bei häufigem Gebrauch des Plattenspielers zutreffend sein.

Keramische Systeme lösen auf dem Sektor der piezoelektrischen Wandler zunehmend die Kristallsysteme ab (s. ihre Nachteile). Beim Austausch von Kristall- gegen Keramikabtastsysteme ist zu beachten, daß die letztgenannten sowohl eine etwas geringere Ausgangsspannung abgeben als auch eine andere Auflagekraft erfordern. Sonst stimmen die Anschlußimpedanzen beider überein.

Tabelle 3
Möglicher Austausch von Abtastsystemen
(Auszug aus einer RFT-Service-Mitteilung)

System	Prinzip	Geräte-Beispiele	Ersatztyp
KS 22 S/SD	Kristall	Perfekt 06	-
KS 23 S/SD	Kristall	Rubin 23, 2000, 2020 Solid 23 Türkis 23	KS 231 S/SD CS 24 S/SD
KS 231 SD	Kristall	Combo 23, 323 Combo 523, 923 Serenade MA 523	KS 23 SD CS 24 SD
CS 24 SD	Keramik	Türkis 24 Combo 24 MA 224 PA 224 PA 2030	KS 23 SD KS 231 SD
CS 241 SD	Keramik	stereo-set 4001 Concert 2030	CS 24 SD
MS 15 SD	Magnetisch	Perfekt 15	MS 16 SD MS 17 SD
MS 16 SD	Magnetisch	Rubin 16 Türkis 16 Opal 216 Granat 216	MS 17 SD (mit Qualitätseinbuße)
MS 17 SD	Magnetisch	Türkis 17	MS 16 SD
MS 25 SD ¹	Magnetisch	PA 225	-
MS 27 SD ¹	Magnetisch	PA 227 Granat 227 SP 3000, 3001	MS 25 SD

1 1/2-Zoll-Befestigung im Tragarm

Eine Nadelträgererneuerung bei magnetischen Systemen ist in «Heimarbeit» nicht möglich. Das kann nur in einer Spezialwerkstatt vorgenommen werden.

Es gibt einige Austauschvarianten für komplette Abtastsysteme, wie Tabelle 3 aufzeigt. Zumindest muß dabei beachtet werden, ob das ausgewählte System zum eingesetzten Tragarm paßt. Beispielsweise kann für das KS 23 SD der Nachfolgetyp KS 231 SD ohne Änderungen am Abspielgerät eingesetzt werden. Aber: Der wie üblich auswechselbare Nadelträger 231 SD läßt sich jedoch nicht gegen den Nadelträger des Vorgängertyps 23 SD austauschen!

Ebenso nicht möglich ist der Austausch der magnetischen Systeme MS 15 SD ... MS 17 SD gegen die HiFi-Spitzenysteme MS 25 SD bzw. MS 27 SD. Dagegen spricht außer konstruktiven Änderungen (1 1/2-Zoll-Befestigung) auch die andere erforderliche Eingangsimpedanz der Entzerrervorverstärker. Beim Ersatz des MS 25 SD gegen Importe (UNITRA, Philips,

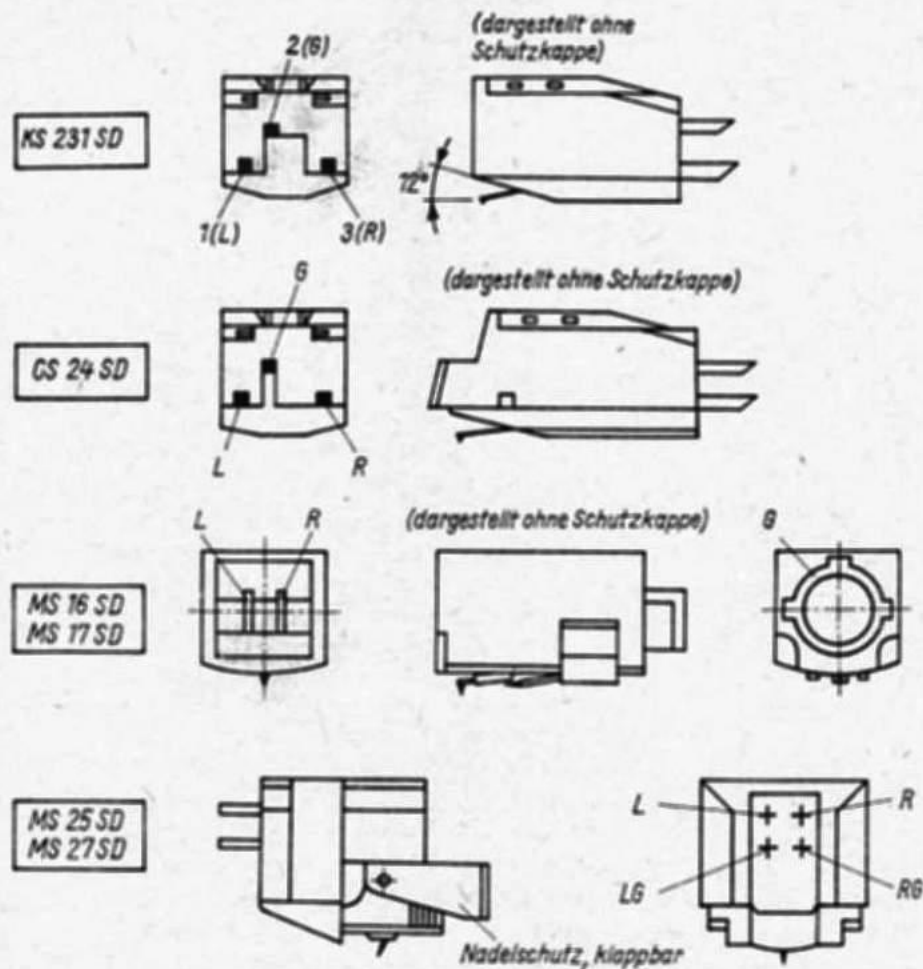


Bild 11 Bauformen und Kontaktzuordnung einiger bekannter RFT-Abtastsysteme (L = linker Stereokanal, R = rechter Stereokanal, G = Massekontakt)

Shure) müssen die spezifischen Anschlußbedingungen genau beachtet werden.

Abschließend noch ein Hinweis. Es ist nicht sinnvoll, bei Stereowiedergabeanlagen mit Kristallabtastsystem ein magnetisches System einzubauen und den erforderlichen Entzerrervorverstärker nachzurüsten. Das ruft eine Qualitätsminderung hervor, weil die Fremdfeldeinstreuungen kaum zu beseitigen sind. Dafür sind Antrieb und Laufwerk meist nicht entsprechend ausgerüstet (Abschirmungen).

Wenn Störungen auftreten

Treten bei der Schallplattenwiedergabe Störungen auf, so muß der Grund dafür nicht immer an der Gesamtanlage zu suchen sein. Es kann an der Schallplatte selbst liegen oder auch am Abtastsystem. Da letztgenannte



Baugruppe betrachtet wurde, sollen abschließend Fehlerursachen, die im Zusammenhang mit Abtastsystemen auftreten können, genannt werden. Es wurden die Tabellenform gewählt, um zu stichpunktartigen Aussagen in übersichtlicher Form zu kommen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit wird damit nicht erhoben. Bei Fehlern, die sich an Hand von Tabelle 4 nicht beheben lassen, sollte man den Fachmann zu Rate ziehen. Servicewerkstätten haben die erforderlichen Meß- und Prüfeinrichtungen.

Tabelle 4
Kleine Fehlertabelle

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kein Ton	System hat keinen Kontakt	Kontakte reinigen, System auf festen Sitz kontrollieren
Nadel springt gelegentlich	System defekt Auflagekraft zu niedrig	System prüfen lassen auf vorgeschriebenen Wert einstellen (lassen)
Pegel der Stereokanäle stark unterschiedlich	Koppelemente von Piezo-Systemen können ausgehärtet sein Nadelträger verbogen	Abtastsystem austauschen Nadelträger auswechseln
Wiedergabe verzerrt	Fehler am Abtastsystem Staubablagerungen an der Nadelkuppe Nadel stark abgenutzt oder ausgebrochen Nadel liegt am Systemgehäuse an Nadel sitzt locker im Nadelträger	Abtastsystem prüfen lassen Nadel säubern Nadelträger austauschen Nadelträger nachjustieren Nadelträger austauschen
Beim Abspielen bilden sich feine Späne Tonarm rutscht über die Platte	Nadelkuppe ist abgesplittet Tonarm hat längere Zeit auf der Platte gelegen, so daß sich das Nadelträgerlager deformiert hat Nadel hat sich aus der Halterung gelöst	Nadelträger <i>sofort</i> austauschen! Nadelträger austauschen Nadelträger austauschen

Magnetisches System **Toleranzfeld des Übertragungsbereiches**

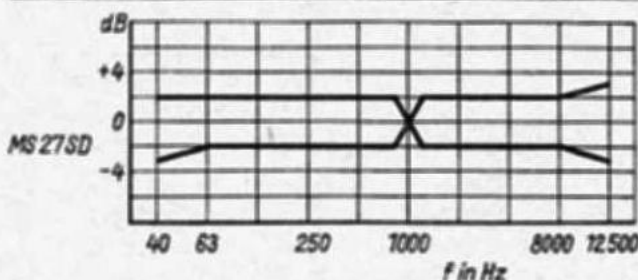
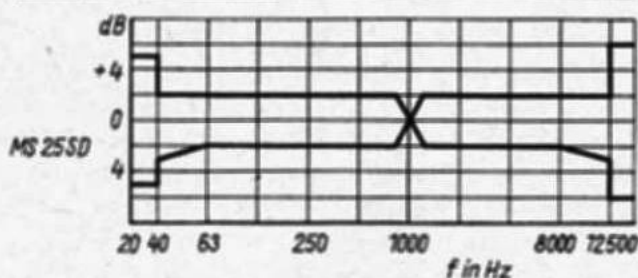
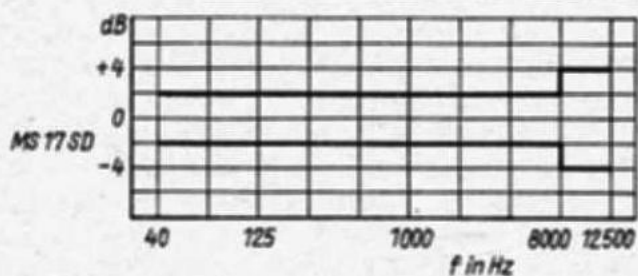
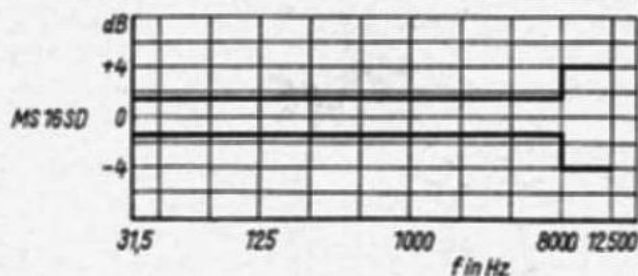


Tabelle 5
Übertragungsbereiche
einiger magnetischer
Abtastsysteme von
RFT

Literatur

- [1] Liebscher u. a., Rundfunk-, Fernseh-, Tonspeichertechnik. 2. Auflage, Berlin 1983.
- [2] K.-H. Finke, Bauteile der Unterhaltungselektronik. Berlin 1980.
- [3] K.-H. Finke, Fono- und Tonbandgeräte. 4. Auflage, Berlin 1981.
- [4] G. Hohmuth, Die Nadelabnutzung von Schallplattenabtastsystemen. radio und fernsehen 16 (1967), Heft 20, Seite 614 bis 617.