

TANGENTIAL-TONARM OPTIMAL EINGESTELLT

Das Hauptargument für den Tangentialtonarm läßt sich folgendermaßen formulieren: Die beste Wiedergabequalität wird dann erzielt, wenn die Platte genauso abgetastet wird, wie sie geschnitten wurde. Die Schneidevorrichtung, eine robuste und dabei trotzdem auf tausendstel Millimeter genau arbeitende Apparatur, verwendet eine tangentielle Führung für den Schneidestichel.

Genügt nicht auch ein Drehtonarm?

Die Frage kann subjektiv und objektiv beantwortet werden: Ob man mit der Wiedergabe zufrieden ist, wird man persönlich am besten durch einen Hörvergleich herausfinden, objektiv gesehen besitzt der Drehtonarm theoretisch prinzipbedingte Nachteile.

Da unter anderen geometrischen Bedingungen abgetastet wird, als der Schneidevorgang erfolgte, kommt es zu tangentialen Fehlwinkeln. Der tangentielle Fehlwinkel ist der Winkel, um den die Abtastnadel „verkantet“ in der Rille sitzt. Dabei treten zwangsläufig Verzerrungen auf. Um den Fehlwinkel so klein wie möglich zu gestalten, suchte man nach der besten Lösung. Theoretisch am geeignetsten scheint ein möglichst langer Tonarm, der aber wegen seiner hohen Masse in der Praxis Probleme aufwirft. Die modernen Tonarme beschreiben eine Kurve entlang des Plattenradius. Dabei ist der Abstand von Nadelspitze zum Drehtlager des Arms größer als die Entfernung Lager-Plattentellerspindel. Die Differenz zwischen Spindelachse und Nadelspitze nennt man „Überhang“. Zusammen mit der „Kröpfung“ des vorderen Tonarmendes erreicht man

eine Tonarmgeometrie, die minimale Fehlwinkel erzeugt. Die „Kröpfung“, also eine Abwinkelung des Systemträgers in Richtung Plattenmitte, hat die unangenehme Nebenwirkung, daß nun Skatingkräfte auftreten, die bestrebt sind, den Tonarm nach innen zu ziehen. Dadurch werden die innere Nadelseite und die inneren Rillenfanken wesentlich stärker beansprucht. Gehörmäßig macht sich dies durch unterschiedliche Verzerrungen in beiden Kanälen bemerkbar. Eine kompensierende Antiskatingkraft wird daher notwendig. Allerdings kann diese Antiskatingkraft nur näherungsweise exakt sein, da die Skatingkraft selbst nicht während der gesamten Spielzeit konstant bleibt. Sie ist abhängig vom momentanen Ort der Nadel auf der Platte, der Auflagekraft und von der Größe der Modulation. Der Tangentialtonarm kennt alle diese Probleme nicht. Sein geometrischer Aufbau ist unkomplizierter, wie **Abb. 2** zeigt. Skatingkräfte treten nicht auf, die Frage der Antiskating-Einstellung kennt der Tangentialtonarm folglich nicht. Schwierigkeiten bereitet bei ihm dafür der exakte Vorschub auf der Gleitschiene, um die Nadel auch wirklich immer korrekt in der Rille führen zu können. Die Tangentialarme sind an ihrer Befestigung drehbar gelagert, um gewisse Ungenauigkeiten

der Schallplatten auszugleichen, die etwa durch ein exzentrisches Loch verursacht sein können. Gleichzeitig ermitteln Sensoren die Drehung des Arms in seiner Lagerung und führen daraufhin den Tonarmschlitten so weit nach, bis die Idealposition wieder erreicht ist.

Es treten also auch hier periodisch Fehlwinkel auf, die aber bei guten Konstruktionen so klein ausfallen, daß man ihnen keine Bedeutung mehr beizumessen braucht. Um keine unerwünschten Kräfte auf den Arm einwirken zu lassen, geschieht die Regelung oft auf optoelektronischem Weg.

Abb. 3 zeigt den relativ komplizierten Aufbau der Vorrichtung. Durch eine Blende fällt Licht auf eine Fotozelle. Da diese Blende mit dem Arm kombiniert ist, ändert sich bei einer Abweichung vom Idealzustand die Lichtmenge, die auf die Fotozelle fällt, was wiederum von der Steuerlogik registriert wird und die Ausregelung in Gang setzt. Bei vielen Geräten läßt sich die Schlittenbewegung auch manuell zum Anfahren an eine bestimmte Stelle auf der Platte, etwa eine Leerrille, nutzen.

Zusammenfassend bleibt über den Tangentialtonarm zu sagen: Er eliminiert den tangentialen Spurfahlfinkel, die damit auftretenden Verzerrungen, er löst das Antiskatingproblem und bietet noch mehr Bedienungskomfort.

Das Problem mit den Systemen

Zu so einem guten Tonarm wünscht der Käufer dann auch einen gleichwertigen Abnehmer. Spätestens beim ersten, durch die normale Abnutzung erforderlichen Wechsel stößt

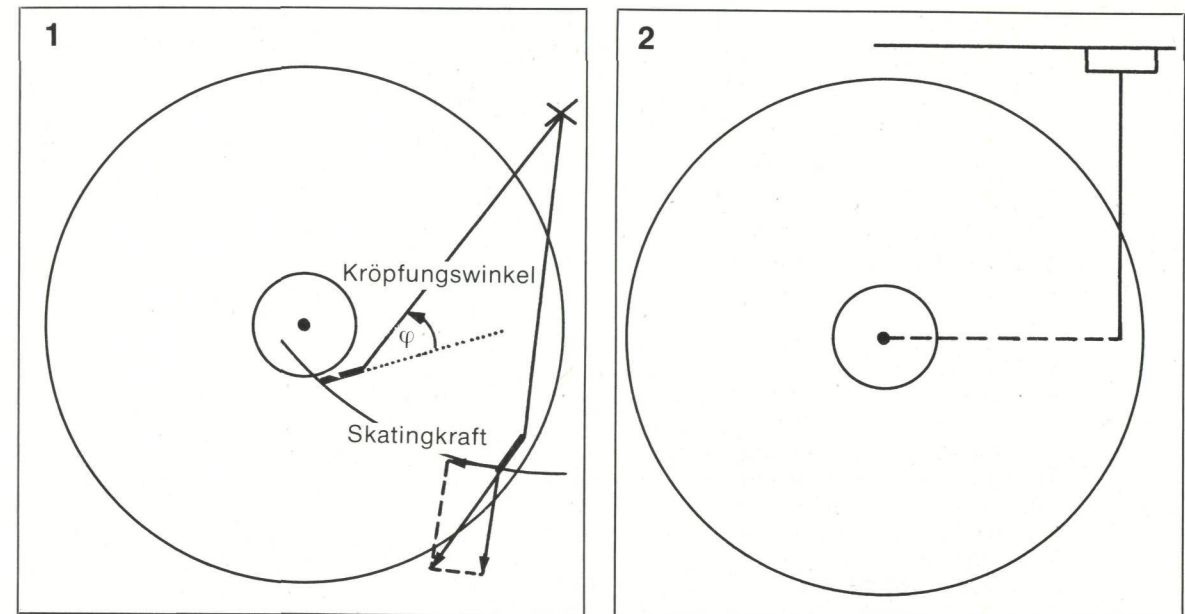
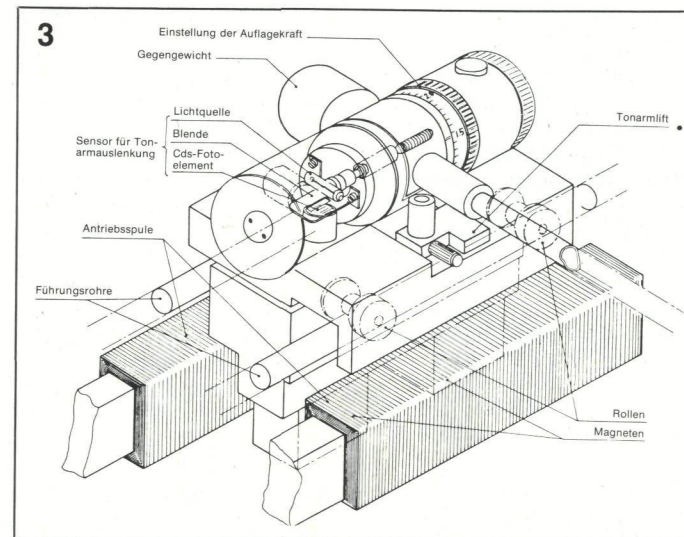


Bild 1 zeigt den gekröpften Drehtonarm. Kröpfung hat eine Nebenwirkung: Es treten Skatingkräfte auf, die den Tonarm nach innen ziehen

Bild 2: Der Tangentialtonarm. Das Problem der Skatingkraft gibt es hier nicht

Bild 3: Schematische Zeichnung eines Tangentialtonarmes mit Linearmotor



Als Faustregel gilt: Systeme mit geringer Nadelnachgiebigkeit werden mit schweren Tonarmen, leichte Arme mit Systemen hoher Nachgiebigkeit kombiniert. Wer sichergehen möchte, kann anhand nachstehender Formel die Resonanzfrequenz seiner ins Auge gefaßten Kombination errechnen. Die Kombination ist gelungen, wenn die Resonanzfrequenz beider Komponenten bei 10 ± 2 Hz liegt.

$$\text{Resonanzfrequenz} = \frac{1}{2\pi\sqrt{M_c}}$$

Hierbei ist M die gesamte Masse von Tonarm und System, und c stellt den Wert der Nadelnachgiebigkeit dar. In Zukunft wird man sich vielleicht keine derartigen Gedanken mehr machen müssen. Dann besitzen vermutlich mehr Geräte eine elektronische Tiefenresonanzdämpfung, wie sie etwa am Sony PS-X 800 überzeugen konnte.

Keine Angst vor dem Einbau!

Den richtigen Einbau kann uns keine Elektronik abnehmen. Er entscheidet darüber, wie das System später klingt und wie stark es bei falschem Einbau abgenutzt wird. Bei Tangentialarmen ist auch auf den richtigen geometrischen Ort der Nadelspitze zu achten. Sie muß exakt radial zur Plattenmitte laufen (ohne „Überhang“). Dazu muß – sofern nicht sowieso konstruktiv vorgegeben – die exakte Position mit der zum Arm gehörenden Einstelllehre gefunden werden. Immer mehr setzt sich für Tangentialarme der steckbare Technics-Anschluß (wie beim SL 10) durch, bei dem nicht nur Systemgewicht und Nadelposition, sondern auch die Nadelnachgiebigkeit definiert sind. Altes System raus, neues hinein – fertig ist der Wechsel. Ganz ohne Justage und Fummelerei; ein echter Fortschritt, den Tangentialarme bewirkt haben.

Werner Zahlhaas

der HiFi-Freund auf Probleme. Eine grundsätzliche Frage stellt sich, wenn man ein Abnehmersystem gegen einen anderen Typ austauschen möchte:

Paßt das System zum Tonarm?

Diese Frage läßt sich in aller Ruhe zu Hause am Schreibtisch klären. Man benötigt dazu die technischen Daten vom Tonarm und die in Frage kommenden Systemalternativen.