



# Antriebsriemen

## ANTRIEBSRIEMENDICKE BEEINFLUSST GESCHWINDIGKEIT

Eine sorgfältige Analyse von flexiblen Antriebsriemen zeigt, dass der **effektive Radius** einer Riemenscheibe die Messung von der Mitte der Riemenscheibe zur **neutralen Achse** des flexiblen Antriebsriemens ist (die Ebene innerhalb des Antriebsriemens, wo die Spannung gleich Null ist, da um die Riemenscheibe herum anliegt). Mit einfachen Worten heißt dies: Die Dicke des Antriebsriemens geht in die Berechnung des Übersetzungsverhältnisses von Riemenscheibe und Plattenteller ein. Die Auswirkungen daraus sind zahlreich:

1. Antriebsriemen unterschiedlicher Dicke bewirken, dass die angetriebene Riemenscheibe (Plattenspieler) mit unterschiedlicher Geschwindigkeit läuft.
2. Veränderungen der Dicke entlang der Länge eines Treibriemens modulieren die Geschwindigkeit des Plattentellers.
3. Antriebsriemen mit rundem Querschnitt neigen zum Rollen, um den Zustand der niedrigsten potentiellen Energie zu erreichen, und das zusätzlich zu ihrem erhöhten Oberflächenverschleiß und ihrer verstärkten Neigung zum Schwingen.
4. Jeder Verbindungsstoß bei einem Antriebsriemen verändert den effektiven Radius sowie die Steifigkeit, was Spitzen bei den kritischen gemessenen Parametern von Gleichlauf und Drift bewirkt.

Als Ergebnis der oben genannten Fakten muss die Vervollkommnung des Riemenantriebs-Plattenspielers zuerst die Vervollkommnung des Antriebsriemens bedeuten.

## ANTRIEBSRIEMEN ALS MASSE-FEDER-DÄMPFER-SYSTEM MODELLIERT

Der Hauptvorteil der riemengetriebenen Plattenspieler gegenüber dem Direktantrieb, dem Zwischenradantrieb und anderen Antriebssystemen besteht in der Trennung vom Motorgeräusch. Der Antriebsriemen kann als klassisches Masse-Feder-Dämpfer-System modelliert werden. **Dehnbare, stark gedämpfte Materialien bieten die größte Trennung von der Motorverzahnung und vom Motorgeräusch**, da diese Materialien Federungs- und Dämpfungseigenschaften für das Antriebssystem mit sich bringen. Wie bei jedem Schwingungstrennsystem, müssen Nachgiebigkeit und Dämpfung zum Zwecke einer effektiven Trennung vorhanden sein.

## PERFEKTE EINHEITLICHKEIT DER DICKE

Die ultimative Geschwindigkeitsstabilität kann nicht ohne eine nahezu vollkommene Perfektion bei der Einheitlichkeit der Dicke entlang der Länge eines Antriebsriemens erreicht werden. Beschränkungen bei den Gießtechniken von Gummiriemen bringen einen ernsthaften Kompromiss bei der Geschwindigkeitsstabilität von Plattenspielern mit sich, bei denen die Antriebsriemen in ihrem Gießzustand verwendet werden. Zur Erzielung kritischerer Toleranzen und einer größeren Genauigkeit muss ein Schleifprozess zur Anwendung kommen. Die relevanten Fakten zum Schleifen von Gummi schließen Folgendes ein:

1. Die mehr gewünschten, weicheren Materialien sind schwerer zu schleifen.
2. Da ein komprimierbares Material Hystereseeffekte aufweist, sind stark dämpfende Gummimischungen schwerer zu schleifen.
3. Es muss bemerkt werden, dass Antriebsriemen mit rundem Querschnitt nicht effektiv geschliffen werden können.

## BEISPIELLOSE ANTRIEBSRIEMENGENAUIGKEIT

Da die Untersuchungen zur Bestätigung, dass ein flacher, stark dämpfender Präzisionsgummiriemen der optimale Antrieb für einen Plattenspieler mit Riemenantrieb ist, weiterlaufen, hat Basis Audio über die letzten 5 Jahre weiter nach einer Firma gesucht, die einen Präzisionsgummiriemen mit einer Genauigkeit von 1 Zehntausendstel Zoll (**0,0001 Zoll / 2,54 Mikrometer**) schleifen kann. Hunderte von Anfragen wurden verschickt, Hunderte von Nachfassanrufen wurden getätigt. Dabei brachte jede Firma zum Ausdruck, das wir etwas Unmögliches wollen. Im März 2006 wurde der Entschluss gefasst, hausinternes Schleifequipment zu entwickeln und Erfahrungen zum Schleifen von Antriebsriemen zu sammeln. Im Jahre 2006 hatten wir einen begrenzten Erfolg, im November dieses Jahres wurden die ersten nutzbaren Antriebsriemen mit einer Produktionsausbeute von wenige als 25%. Diese Antriebsriemen hatten eine Standarddicke.

Ab Februar 2007 sind alle Basis-Plattenspieler mit geschliffenen Präzisionsriemen normaler Dicke (**Revolution-Antriebsriemen**) ausgeliefert worden. Bei den Schleifarbeiten ist eine Ausbeute von 50 % erreicht worden. Wir haben die gewünschte Toleranz von einem (1) Zehntausendstel Zoll (2,54 Mikrometer) auf einer Produktionsbasis erzielt.

## ERHÖHTE GESCHWINDIGKEITSSTABILITÄT ALS ERGEBNIS DER REVOLUTION-ANTRIEBSRIEMEN

Der Revolution-Antriebsriemen hat darin resultiert, dass die Messungen der Geschwindigkeitsstabilität im Verhältnis zum Fehler unserer besten Testschallplatten "begraben" sind. Zyklische Fehler bei den Ablesungen können zu den Testschallplatten zurückverfolgt werden, indem die Schallplatten eine halbe Drehung auf dem Testplattenteller gedreht werden und festgestellt wird, ob die Spitzenwerte beim zyklischen Fehler weiterhin mit den markierten Stellen auf der Testschallplatte und nicht auf dem Plattenteller des Plattenspielers zusammenfallen. **Dies wäre der Beweis, dass die Testschallplatten wesentlich mehr Drift beinhalten, als dies beim tatsächlichen Schallplattenspieler der Fall ist.**

Der aktuelle Geschwindigkeitsstabilitäts-Fehler beträgt weniger als 35 % des Fehlers (65 % Reduzierung bei zylindrischer Geschwindigkeits-Drift) des gleichen Basis-Modells mit einem Nicht-

Revolution-Antriebsriemen und von irgendeinem anderen Riemenantriebs-Plattenspieler, der je bei Basis gemessen worden ist.

## **GRÖßERER NUTZEN AUS REVOLUTION-ANTRIEBSRIEMEN ALS BEI EXTREMEN MASSNAHMEN**

Sehr anschaulich für die Bedeutung eines Antriebsriemens ist ein Versuch, der bei Basis Audio durchgeführt wurde.

### **Basis-Plattenspieler "A":**

Plattentellergewicht: 4 Pfund

Messwert der Plattentellerrundheit/-zentrierung:  $\pm 0,0015$  Zoll

Antriebsriemengenauigkeit:  $\pm 0,0003$  Zoll

### **Basis-Plattenspieler "B":**

Plattentellergewicht: 18 Pfund

Messwert der Plattentellerrundheit/-zentrierung:  $\pm 0,0005$  Zoll

Antriebsriemengenauigkeit:  $\pm 0,0001$  Zoll

Es ist zu beachten, dass der Plattenspieler "A" einen 4,5-fachen Vorteil bei der Plattenteller-Trägheit und einen 3-fachen Vorteil bei der Plattenteller-Rundheit/Mittigkeit bietet. Die Antriebsriemen hatten die Basis-Standarddicke von 0,015 Zoll.

**Die Ergebnisse der Tests** zeigen, dass der Plattenspieler "B" bei der Geschwindigkeitsstabilität einen **2-zu-1-Vorteil** gegenüber dem ansonsten ausgezeichneten Plattenspieler "A" bietet. Die Verbesserung beim Antriebsriemen hat bei weitem mehr Gewicht als der 4,5-fache Vorteil bei der Plattenteller-Trägheit des Plattenspielers "B" und der 3-fache Vorteil bei der Rundheitsgenauigkeit des Plattenspielers "B".

Der Revolution-Antriebsriemen definiert die Grenzen für die Genauigkeit von Antriebsriemen von Plattenspielern und folglich die Geschwindigkeitsstabilität des Plattenspielers mit Riemenantrieb neu.

## **WAS ÜBER DEN REVOLUTION-ANTRIEBSRIEMEN HINAUSGEHT**

Basis hat stets den dünnsten, verfügbaren Antriebsriemen verwendet, um die Motorgeräusche und Hörraumgeräusche optimal vom Plattenteller zu trennen. Der dünnste, kommerzielle verfügbare Antriebsriemen hatte eine Dicke von 0,015 Zoll. Bei den ersten Anzeichen eines begrenzten Erfolges bezüglich des hausinternen Schleifens von Antriebsriemen mit Standarddicke erkannten wir, dass wir unter Anwendung eines ordentlich kontrollierten Prozesses einen Antriebsriemen mit jeder gewünschten Dicke schleifen können. Wir schlifften extrem dünne Antriebsriemen (dünner als 2 dünne Blätter Papier) in der Hoffnung, eine starke Reduzierung beim Geräusch und bei der Rückkopplung, die den Plattenteller und das Tonabnehmersystem erreicht, zu erzielen. Den ersten begrenzten Erfolg beim Schleifen der ultradünnen Antriebsriemen gab es im November 2006. Nach positiven Ergebnissen auf Hörsitzungen im Februar 2006 nahm Basis die Produktion von ultradünnen Revolution-Antriebsriemen (**Revolution Ultrathin Belts**) auf, die jetzt zusammen mit dem Synchronwellen-Netzteil von Basis (Basis Synchro-Wave Power Supply) ausgeliefert werden.

Bei Basis Audio wurde viel Zeit und Mühe aufgebracht, um die durch den ultradünnen Antriebsriemen bedingten Signal- und Geräuschveränderungen zu quantifizieren. Ableger dieser Tests haben quantitative Informationen zu verschiedenen Details der Plattenwiedergabe ergeben, was Folgendes einschließt:

1. Eine Ermittlung des Istkoeffizienten der Reibung zwischen der Tonabnehmernadel und der Plattenrinne
2. Informationen zum Unterschied beim Lauf der Tonabnehmernadel auf "jungfräulichem" Vinyl, in stummen Rillen, in leicht modulierten Rillen und in stark modulierten Rillen
3. Das durch einen Gummiriemen eines Plattenspielers übertragene Motorgeräusch
4. Rückkopplung vom Hörraum, übertragen durch Plattenspieler-Antriebsriemen
5. Die Auswirkung von stark dynamischer Musik auf die Geschwindigkeitsstabilität des Plattenspielers
6. Geschwindigkeitsstabilitäts-Auswirkungen der Anwendung eines extrem dünnen Antriebsriemens mit geringer Spannung.