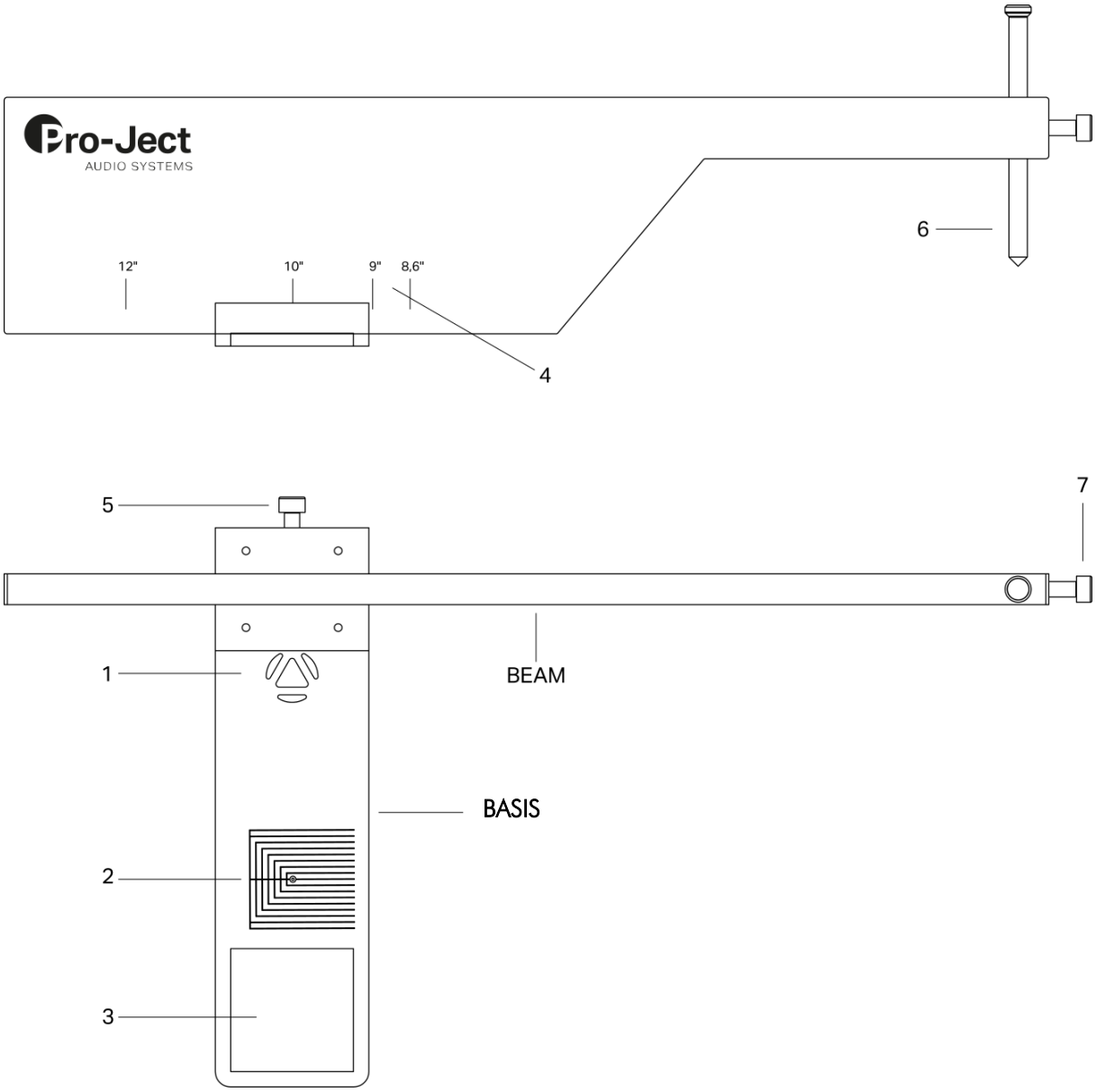
Pro-Ject
AUDIO SYSTEMS

ANLEITUNG
Tonabnehmer Einstellungstool
Pro-Ject Align it PRO



1- Spindelbohrung
2- Einstellung für Tangentialität und Überhang
3- Spiegel
4- Tonarmlängenmarkierungen
5- Längenbefestigungsschraube
6- Stange
7- Stangenbefestigungsschraube

Aufbau

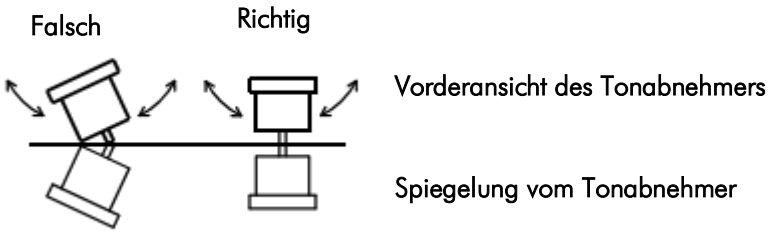
Schieben Sie den Balken in die Nut in der Basis und stellen Sie ihn auf die richtige Länge für Ihren Tonarm ein. Vergewissern Sie sich, dass die Schraube zur Fixierung der Balkenlänge weit genug gelockert ist, damit sich der Balken leicht bewegen lässt, und fixieren Sie die Schraube dann in der gewählten Länge.

Verwendung des Align it PRO

Lösen Sie die Befestigungsschraube der Stange und bewegen Sie die Stange nach oben. Setzen Sie das Align it PRO Werkzeug auf die Plattenspindel. Durch Drehen des Plattentellers bewegen Sie das Ende des Balkens, bis er das obere Ende des Tonarmlagers erreicht. Öffnen Sie die Stangenbefestigungsschraube und lassen dann die Stange nach unten und fixieren die Schraube wieder, um die Position des Align it PRO ebenfalls zu fixieren. Achten Sie darauf, dass der Stab genau in der Mitte des Tonarmlagers aufsitzt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Position und der Winkel zu 100 % korrekt sind. Je nach Art des Tonarmlagers können Sie entweder das spitze oder das runde Ende des Stabes verwenden, das auf dem Tonarmlager sitzt. Bei einigen Pro-Ject-Tonarmlagern (CC- oder CC EVO-Tonarme, oder X1, X2, X8,... und viele andere) befindet sich eine Einstellschraube in der oberen Mitte des Lagers. Diese Schraube passt genau in das runde Ende der Stange. Achten Sie darauf, die Länge so einzustellen, dass die Stange genau auf dieser Schraube sitzt. Zuletzt stellen Sie sicher, dass die Basis flach auf dem Plattenteller aufliegt. Wenn Sie nicht flach aufliegt, stellen Sie die Höhe und Position der Stange nach.

Einstellen des Azimuts

Senken Sie den Tonabnehmer auf den Spiegel (3) und justieren Sie den Azimut an Ihrem Tonarm (ziehen Sie ggf. die Bedienungsanleitung Ihres Plattenspielers zu Rate). Wenn die Unterseite des Tonabnehmers und sein Spiegelbild vollständig parallel zueinander sind, ist der Azimut, also die horizontale Ausrichtung, korrekt.



Tonabnehmer Einstellung: Tangentialität und Überhang

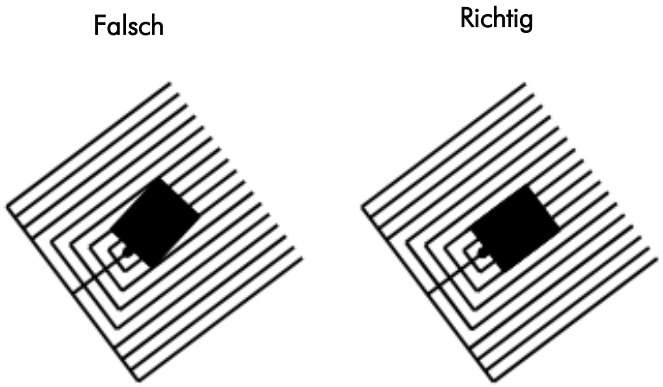
Die Ausrichtung des Tonabnehmers ist wichtig, um eine möglichst genaue Wiedergabe der Aufnahme, ein geringes Rauschen und eine möglichst geringe Abnutzung der Schallplatte und der Tonabnehmernadel zu gewährleisten. Senken Sie den Tonarm ab, so dass sich die Nadelspitze in der Mitte der Tonabnehmer-Tangentialeinstellung (2) befindet. Lösen Sie die Schrauben des Headshells leicht und stellen Sie den Tonabnehmer so ein, dass er auf dem Mittelpunkt sitzt und parallel zu allen Führungslinien um ihn herum ist.

Mit dem Align it PRO können Sie den Überhang und die Tangentialität in einem einfachen Schritt einstellen, indem Sie den inneren Nullpunkt (2) verwenden, der auf der Basis aufgedruckt ist..

Align it PRO verwendet den inneren Nullpunkt der Baerwaldkurve (16,21mm Überhang).

Der Grund dafür ist, dass die genaue Position der Basis durch den Balken und die Konstruktion des Align in PRO definiert ist. Bei herkömmlichen Schablonen, die einen inneren und einen äußeren Nullpunkt haben, dauert es länger, den Tonabnehmer auf den richtigen Überhang einzustellen, da man zwischen äußerem und innerem Nullpunkt hin- und hergehen muss, bis die Positionierung an beiden richtig ist. Wenn Sie nur einen Nullpunkt verwenden, aber nicht den anderen, wird das Ergebnis sehr, sehr ungenau! Das Align it PRO ist so

konzipiert, dass es diesen Prozess mit seiner festen Position viel schneller macht, und nur ein Nullpunkt notwendig ist!



Wir empfehlen, alle Einstellungen nach dem letzten schritt nochmal zu überprüfen.

Diese Schablone ist für Pro-Ject Tonarme oder andere Tonarme mit den folgenden Zapfen- und Spindellängen gedacht:

200 mm (verwendet bei Pro-Ject 8,6" Tonarmen)
212 mm (verwendet bei Pro-Ject 9" Tonarmen)
238 mm (verwendet bei Pro-Ject 10" Tonarmen)
291,6 mm (verwendet bei Pro-Ject 12" Tonarmen)

Bitte konsultieren Sie das Handbuch Ihres Plattenspielers oder Tonarms, wenn Sie eine andere Marke verwenden.

Der Überhang dieses Werkzeugs ist durch die Bearwald-Methode definiert. Bearwald hat einen Überhang von 16,21 mm.

Ihr Pro-Ject Plattenspieler wird ab Werk mit einem anderen Überhang als bei der Bearwald-Methode ausgerichtet! Zum Beispiel: Debut Carbon EVO und Debut PRO werden mit 18,5mm Überhang ausgeliefert. X2 B mit 18mm Überhang. Überprüfen Sie im Handbuch Ihres Plattenspielers den werkseitig eingestellten Überhang, und machen Sie sich keine Sorgen, wenn Ihr fabrikneuer Plattenspieler nicht standardmäßig mit dem Align it PRO und seiner Baerwald-Kurve ausgerichtet ist. Das liegt daran, dass die werkseitige Ausrichtung nicht nach der Baerwald-Methode erfolgt!

Die effektive Länge Ihres Tonarms ergibt sich aus dem Abstand zwischen Tonarmdrehpunkt und Spindel PLUS dem Überhang. Zum Beispiel: Pro-Ject-Plattenspieler mit 8,6"-Tonarmen haben einen Abstand zwischen Drehpunkt und Spindel von 200 mm, addiert man den Überhang dazu, kommt man auf 216,21 mm effektive Länge (=8,5").

Pro-Ject 8,6" Tonarme haben einen Überhang von 18,5 mm und den oben erwähnten Abstand zwischen Zapfen und Spindel von 200 mm. Daraus ergibt sich eine effektive Länge von 218,5 mm (=8,6"). Eine Schablone zum Ausrichten des Tonabnehmers für den Pro-Ject-Standard liegt allen unseren Plattenspielern bei. Mit dem Align it PRO haben Sie Zugriff auf die Baerwald-Methode, eine, wenn nicht sogar die beliebteste und vielseitigste Ausrichtungsmethode, die es gibt.

Technisches Fachwissen: Tonarmgeometrie, Baerwald und Null-Punkte

Die optimale Geometrie von Tonarmen war in den letzten Jahrzehnten Gegenstand mehrerer Artikel. Die früheste vollständige mathematische Studie stammt jedoch von H.G. Baerwald in seiner Arbeit über optimale Geometrie aus dem Jahr 1941, in der eine analytische Untersuchung der Spurfehlerverzerrung zeigte, dass die optimale Geometrie eines Tonarms mit gegebener effektiver Länge einen entsprechenden Versatzwinkel und Überhang aufweist. Dies scheint heute selbstverständlich zu sein, aber H.G. Baerwald war der erste, der diese Fakten aufzeigte.

Probleme bei der Wiedergabe der inneren Rillen

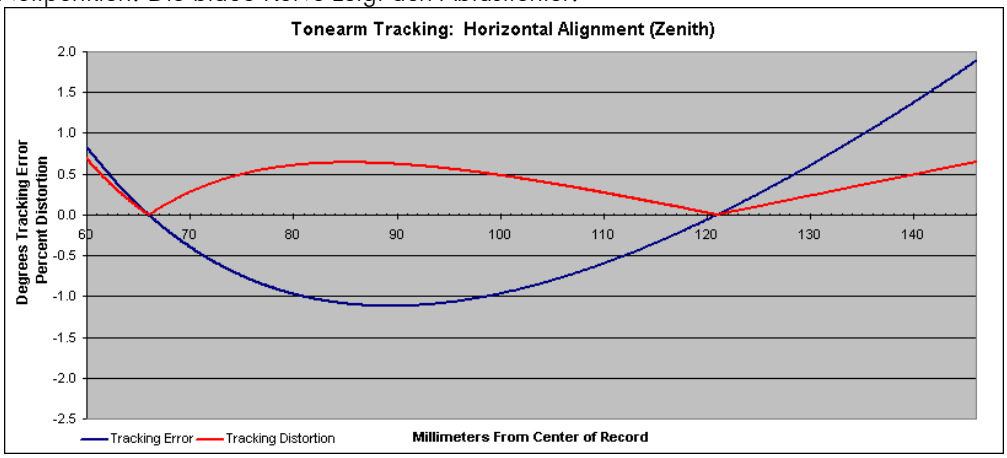
Die RIAA-Norm für 12" (Langspielplatten) besagt, dass der "Minimum Inside Diameter of Recording" 4 3/4" beträgt, was einem Durchmesser von 120,65mm oder besser einem Radius von 60,325mm entspricht. Die Stopprille (geschlossener konzentrischer Kreis) sollte einen Durchmesser von 4 3/16" ± 1/32" haben. Das bedeutet einen Durchmesser von 106,36mm oder einen Radius von 53,18mm. Leider halten sich heute die meisten Plattenfirmen nicht an die RIAA-Normen für Schallplatten und schneiden die Rillen sehr nahe an die Stoppspur. Sehr oft ist das Ende der Aufnahme heute bei einem Radius von 55 mm zu finden. Dadurch kann die Schallplatte zwar mehr Musik aufnehmen, aber auf der anderen Seite hat dies sehr ernste Folgen.

1. Ein Plattenspieler hat eine konstante Winkelgeschwindigkeit, aber da der Radius der Rillen abnimmt, verringert sich auch die lineare Strecke, die der Tonabnehmer in einer bestimmten Zeit in der Rille zurücklegt. Auf der äußeren Rille beträgt die lineare Geschwindigkeit 509 mm/sec. Bei einer Rille mit einem Radius von 60,325mm beträgt die lineare Geschwindigkeit 210mm/sec; bei einem Radius von 55mm sinkt sie auf nur 190mm/sec. Wenn also das 10-kHz-Signal auf der äußeren Rille eine "Länge" von 0,05 mm hat, beträgt sie auf der inneren Rille mit einem Radius von 60 mm nur 0,02 mm und auf 55 mm nur 0,018 mm. Dies ist genau der Radius des klassischen kugelförmigen Nadelschliffs. Aber auch eine elliptische Abtastnadel hat das Problem, ein solches Signal wiederzugeben, wenn sie nicht perfekt ausgerichtet ist.

2. Spurfehler versus Radius der Rille versus Verzerrung:
Wenn man bedenkt, dass die Verzerrung = ABS((50 x Abtastfehler)/Radius der Rille) ist, kann man leicht berechnen, dass ein Abtastfehler von 2 Grad eine Verzerrung der äußeren Rille = ABS((50 x 2)/146) = 0,684% erzeugt, aber derselbe Abtastfehler von 2 Grad auf einem Radius von 55mm bereits = ABS((50 x 2)/55) = 1,81%. Der gleiche Abtastfehler führt also bei einem Radius von 55 mm zu einer dreimal höheren Verzerrung als bei einem Radius von 146 mm.

Bearwald (Nullpunkte 66,0 und 120,9 mm)

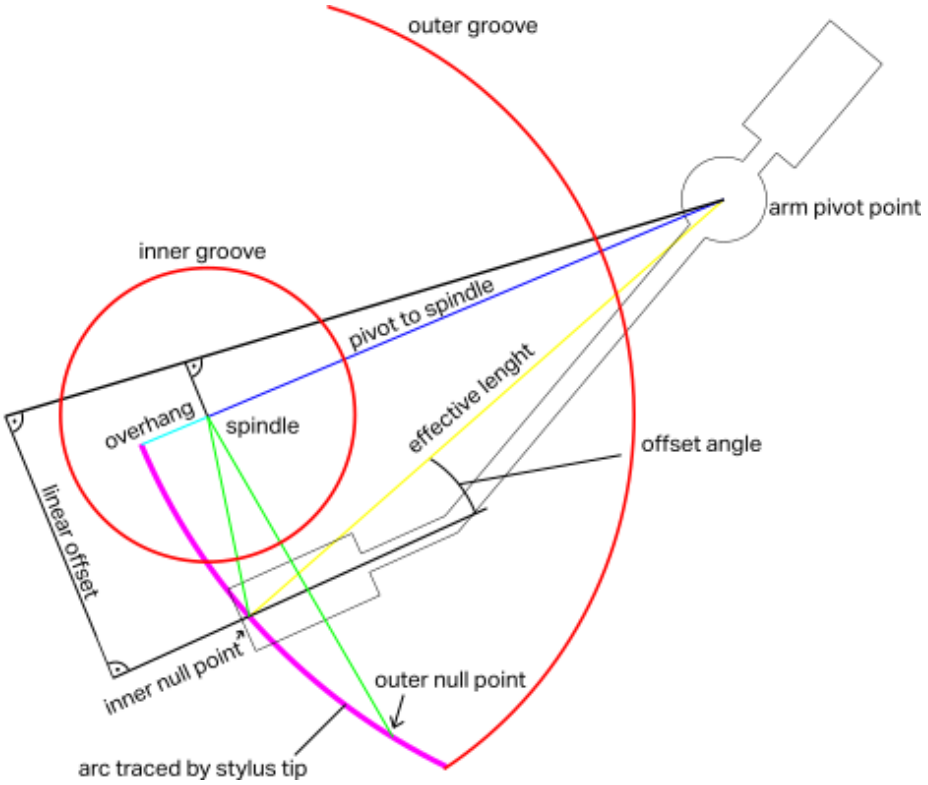
Auch als Lofgren A bekannt, minimiert und gleicht die Verzerrungen an den drei gewichteten Abtastfehlerspitzen aus, was zu einem guten Kompromiss zwischen innerer und äußerer Rillenspur führt. Baerwald zeigt mäßige Verzerrungen am Anfang der Platte, recht geringe Verzerrungen im Bereich zwischen den Nullpunkten, aber einen steilen Anstieg der Verzerrungen vom inneren Nullpunkt bis zur innersten Rille. Ein hervorragender Ausgangspunkt, der für viele Musikgeschmäcker universell gut funktioniert. In der Industrie weit verbreitet, Nullpunkte bei 66,0 und 120,9 mm. Hier ist ein Beispiel für die typische Baerwald-Geometrie mit korrekten Nullpunkten. Die blaue Kurve zeigt den Abtastfehler:



Von Anfang an hat der Abtastfehler einen positiven Wert, aber zwischen den Nullpunkten ist er negativ und nach dem inneren Nullpunkt positiv. Deshalb rechnet unsere oben genannte Formel mit dem absoluten Wert des Tracking Error. Die rote Kurve stellt die Verzerrung dar. Die Baerwald-Geometrie funktioniert universell und für viele Musikgeschmäcker gleich gut. Ein exzellenter Allrounder, weshalb er auch so beliebt ist.

Erläuterung der Null-Punkte

Während der Wiedergabe folgt die Abtastnadel einem Bogen auf der Plattenoberfläche. Und nur an zwei Stellen berührt die Nadel die Rillen der Schallplatte tangential. Das Bild unten zeigt dies genau.
Der Bogenverlauf ist lila gefärbt. Und auf dem Bogen liegen zwei Punkte, an denen die grüne Linie (orthogonal zur Achse des Tonabnehmers) genau die Mitte der Schallplatte schneidet. Diese Punkte werden als Nullpunkte bezeichnet. In diesen Nullpunkten gibt es keinen Abtastfehler, was zu keiner Verzerrung führt.



Andere Folgen eines nicht korrekt eingestellten Tonabnehmers

Wenn Ihr Tonabnehmer nicht ausgerichtet ist, besteht eine gute Chance, dass er niemals tangential zur Rille verläuft und der Fehlwinkel zwischen den beiden übertrieben groß ist. Dies kann zu starken Verzerrungen und mechanischen Spannungen des Tonabnehmers und der Tonabnehmernadel führen und die Rillen Ihrer Schallplatten stark abnutzen.

Im Servicefall

Haben Sie einen Fehler trotz Beachtung obiger Hinweise nicht beheben oder bestimmen können, fragen Sie zunächst Ihren Fachhändler um Rat. Erst wenn der Fehler dort bestätigt wird und nicht behoben werden kann, senden Sie das Gerät bitte an die für Ihr Land zuständige Vertretung:

Audio Trade GmbH
Schenkendorfstraße 29 D-45472 Mülheim an der Ruhr
Tel.: 0208-882 660
E-Mail: service@audiotra.de
Internet: www.audiotra.de

Audio Tuning GmbH
Margaretenstraße 98 A-1050 Wien Tel.: 01-544 85 80 E-Mail: office@audiotuning.at
Internet: www.project-audio.com

Marlex Audiophile Produkte
Stampfenbachstraße 40
CH-8006 Zürich Tel.: 01-350 49 35 Fax: 01-350 49 35 E-Mail: mail@marlex.ch
Internet: www.marlex.ch

Garantie

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, welche durch Nichtbeachtung der Gebrauchshinweise in dieser Anleitung und/oder unsachgemäßen Transport ohne Originalverpackung, hervorgehen. Jegliche Modifikationen aller Teile durch unautorisierte Personen führen zu einem Erlischen Herstellerhaftung/Herstellergarantie.

Copyright

Pro-Ject Audio Systems © 2022, alle Rechte vorbehalten. Pro-Ject Audio Systems ist eine eingetragene Handelsmarke von H. Lichtenegger. Die veröffentlichten Informationen entsprechen dem Stand der Entwicklung zum Zeitpunkt der Drucklegung. Technische Änderungen bleiben vorbehalten und fließen ohne weitere Nachricht in die Produktion ein.